



**GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA**

**TREBALL FINAL DE GRAU**

---

## **PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO VISUAL INTEGRADO EN JUGADORES DE FÚTBOL**



**MARC SANCHEZ ESCUDERO**

**DIRECTOR/A: LLUÏSA QUEVEDO JUNYENT**

**DEPARTAMENTO DE ÓPTICA Y OPTOMETRIA**

**FECHA DE LECTURA**

**10 de octubre de 2019**



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer especialmente a mi directora Lluïsa Quevedo i Junyent, por aceptar y respaldar desde el primer momento el proyecto que sin duda quería hacer, juntar mis dos grandes pasiones, el fútbol y la óptica. Gracias por dejarme su material y conocimiento a mi disposición.

En segundo lugar, agradecer a mis padres la paciencia que han tenido conmigo a lo largo del grado y al mismo tiempo, me han dado todas las facilidades posibles y han comprendido que mi trabajo me ocupaba la mayor parte de mi tiempo, apoyándome siempre en ello, y haciéndome ver también la importancia que hay que darle a otras facetas de la vida.

Gracias por supuesto a mi coordinador, cuerpo técnico y jugadores que han hecho todo lo que estaba en su mano para poder ayudarme a realizar este proyecto y a desarrollar ejercicios para esta metodología.

Y para terminar, gracias también a mis amigos que siempre me han animado en los momentos que más lo necesitaba, me han abierto los ojos cuando algo me cegaba, y siempre están a mi lado para celebrar las alegrías y respaldarme en los malos momentos.

*“Sentir gratitud y no expresarla es como envolver un regalo y no darlo”.*

*William Artur Ward.*



## GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA

# PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO VISUAL INTEGRADO EN JUGADORES DE FÚTBOL

## RESUMEN

El entrenamiento deportivo, como cualquier otro campo, ha ido evolucionando a lo largo de los años. El entrenamiento visual empezó a aparecer en el entrenamiento deportivo en las últimas décadas, y eso ha abierto un nuevo abanico de posibilidades para la mejora del rendimiento deportivo.

Anteriormente, tanto el entrenamiento deportivo, como después también lo fue el entrenamiento visual en el deporte, se entrenaba de forma muy general, y no había la transferencia al rendimiento que hemos observado a posteriori con la evolución del entrenamiento deportivo.

A medida que la tecnología ha ido evolucionando, se ha ido introduciendo en el entrenamiento deportivo también y, junto con la evolución de los estudios y metodología empleada en el entrenamiento deportivo, se han conseguido hacer métodos de entrenamiento más específicos o integrales que se focalizaban más en las necesidades de cada especialidad. Hoy en día hay clubes con muchísimos recursos para el entrenamiento deportivo y el entrenamiento visual deportivo.

Creemos que el análisis científico del entrenamiento visual en el deporte, y concretamente en el fútbol, es un campo que está poco desarrollado aún.

En este trabajo queremos proponer una metodología de entrenamiento visual integrada al fútbol, en primer lugar para demostrar que cualquier club de fútbol base tiene los recursos para llevarlo a cabo y no son necesarios tecnología y recursos muy avanzados, y en segundo lugar, para que este trabajo sea susceptible de ser validado científicamente.

## RESUM

L'entrenament esportiu, com en qualsevol altre camp, ha anat evolucionant al llarg dels anys. L'entrenament visual va començar a aparèixer en l'entrenament esportiu en les últimes dècades, i això ha suposat un ventall de noves possibilitats per a la millora del rendiment esportiu.

Anteriorment, tant en l'entrenament esportiu, com després en l'entrenament visual en l'esport, s'entrenava de manera molt general, i no hi havia la transferència en el rendiment que hem observat a posteriori amb la evolució de l'entrenament esportiu.

A mesura que la tecnologia ha anat evolucionant, s'ha anat introduint en l'entrenament esportiu també, i junt amb l'evolució dels estudis y la metodologia empleats en l'entrenament esportiu, s'ha aconseguit fer mètodes d'entrenament més específics o integrals que es focalitzaven més en les necessitats de cada especialitat. Avui en dia hi ha clubs amb moltíssims recursos per a l'entrenament esportiu i l'entrenament visual esportiu.

Creiem que l'anàlisi científic del entrenament visual en l'esport, y concretament en el futbol, es un campo que està molt poc desenvolupat encara.

En aquest treball volem proposar una metodologia d'entrenament visual integrada al futbol, en primer lloc per demostrar que qualsevol club de futbol base te els recursos

per portar-la a terme y no són necessaris tecnologia ni recursos molt avançats, y en segon lloc, perquè aquest treball pugui ser susceptible de ser validat científicament.

## ABSTRACT

The sports training, as some other thing, has been evolving during the yaers. The visual training started to appear in sports training un the last decades, and it has allowed has to have more thing to work in to improve the sports performance.

Previously, the sports training and later the visual training as well, were trained in a general way, and there was not the performance transfer we have seen later with the evolution of the sports training.

As technology has been evolving, it has been introducing in the sports training way and, with the evolution of the knowledge and methodologies used in sports training too, it has been done training methods more specific or integrated that focused more on the needs of every speciality. Nowadays, there are a lot of clubs that has so many resources for the visual and sports training.

We thing that scientific analysis in the visual training in sports, and specifically in football, is an area a little unwrapped yet.

In this project we want to propose a visual training methodology integrated in football, first of all to show that any club has the resources to carry it out and there is not needed so expensive and advanced technology, and in the other hand, to give the chance that the work may be validated scientifically.

## ABSTRACT (EXTENDED)

The vision is a complex neurophysiologic process and a fundamental part of the sensorial and motor system in our body (Salvador, 2017).

In sport, the anticipation and motor coordination are very important, we can value the importance of the vision in the execution of a many action that we do in every sport, because is the best way the athlete can get information, and is the most value one.

More than 80% of the information that a player recives about his envirovement is through the eyes (Llouquet, 2001). Because of that, any problem related with the visual system and the processing of the information could impact negatively in the athlete performance.

Because of that, optometrist, ophthalmologist, athletes, coaches, and sports entities must become aware about the advantages of an efficient vision in sports. (Blázquez y Mereyo-Lloves, 2006).

Starting with an athlete visual acuity (VA), it has to be enough to make the actions that his sport require efficiently. But a good vision for an athlete cannot be just visual acuity, it means all the others visual abilities needed in every speciality.

Visual abilities needed in sports could be: static visual acuity, dynamic visual acuity, eye motility, periphtric vision, binocular vision, accommodation, coordination between eye and some part of human body (hand, feet, etc), visual reaction time, or display. (Salvador, 2017).

The athlete performance is really affected by the visual abilities, being some of them, more important than others depending on which is the sport he is practising.

Because of that, is interesting add recurring visual revisions in the trainings programs for athletes, trying to avoid visual deficiencies that make him have a bad performance (Erikson, 2007).

Knowing this relation that exist between the visual system and the performance in almost all the different sports, we thing about the possibility to improve the visual skills of the athlete training it. In the same way it is done with physic, tactic, technical and pshicological skills, to get the best performance for the athlete in his sport speciality. (Qevedo y Solé, 1995).

For now, there are a few studies done to analyse the effectivity of visual training (specific or integrated) to an specific sport, not only about the improvement of this abilities, even about the transfer it has to the performance.

Even with some (few) studies in the last years, we consider that there are not enough scientific consistence to say that there are an evidence relation between the improvement of the visual system and the improvement of the sports performance.

In a personal way, as a football coach, football ex player and, at the same time, optics and optometry student, and with the conviction that the visual system training can be included in the football world to has a footballers benefits, I will propose an integrated methodology of the visual training in football.

Likewise, it is planned to include this proposal in our week training sessions in our football team.

So, in this project, we set the objectives of designing and developing a methodological proposal of integrated visual training in young footballers.

The specialist in sports vision assume as true the next two points that we mention below (García, Martín y Nieto, 1994):

- The athletes has better visual skills than people that is not an athlete, and the elite athletes, better skills than athletes in lower categories.
- The visual abilities can be improved using trainging.

According to the articles of this authors García, Martín y Nieto (1994), the athletes superiority is manifested in:

- Better panoramic view.
- Better movement perception
- Less heterophobia far-near.
- Better concurrent vision.
- Better dynamic visual acuity.
- Better ocular motility.

The sports optometry includes some aspects that we have to consider to help the athlete to get the best performance in his activity (Alonso y Lleó, 2010; Quevedo, 2010; Cohen, 1998; Gilman, 1988). These ones are:

- Education: we have to inform to the athlete, same with the coach, about the importance of having a good vision and his relation with the performance.
- Evaluation: we have to evaluate the athlete and determine if he has some visual anomaly, and his possible affect to his practise.
- Neutralization: is very important to correct the refractive defect of the athlete to get a good performance, so the optometrist has to know the advantages and disadvantages of any way to correct it (glasses contact lents, "Orto K", or refractive surgery) (Alonso y Lleó), 2010.
- Eye protection: we have to take care of the eye during the activity, knowing which things could affect it
- Training: improve the athlete's performance using visual therapy. The visual therapy could be general, specific or integral.

In spite of in the past, some specialist proposes almost exclusively methodologies about general visual trainings, later there were problems to transfer it to the sport performance, because there were not specific enough depending on the sport practised.





On the other hand, even if there are a few, there are some studies about how specific training can improve the performance in sports, for example:

A deficiency in the contrast sensitivity can interfere in the athletic performance, altering the visual information of the environment. Improve in the visual acuity and the contrast sensitivity is possible with visual training (Quevedo y Solé, 1995; Lasky y Lasky, 1990).

The peripheral vision, determinant in collective sports, is another ability that can be improved, because the visual training makes this functionality better (Fowler y Du Toit, 2009; Quevedo, Solé y Palomar, 2002).

By the way, in sports played with a ball that can get high speed, it is important to improve the visual anticipation, so useful to have a quick and efficient response and get a good performance (Fowler y Du Toit, 2009).

In addition, the depth perception is another visual skill so important in sports that can be improved and affects to the sport performance (Balasahab, Mamman y Sandhu, 2008).

The procedures and technologies currently available that have been developed in recent years that are described in this document are based on sports-specific materials, devices with flashing lights, glasses and advanced systems.

In addition to the common materials used in sports visual training, there are slightly modified materials to develop visual skills specifically for athletes such as iBall (special for Rugby), sports glasses with strobe light that enhance the ability to capture subtle stimuli in motion, Octopus Trainer that can adapt to any sports discipline, FitLight Trainer (based on octopus trainer but wireless) and Sicropat (developed by Quevedo and Solé, also adaptable to different sports).

On the other hand, we can find more advanced systems, such as Senaptec SPARQ Sensoty Training Station, which improves hand-eye coordination through an interactive screen. We can also find the NeuroTracker 3D Perceptual-Cognitive Training, product developed by Dr. Faubert, which allows training athletes skills, that mainly play collective sports, this device in question is according to The New Times, the most successful brain training game in sports. Teams like Manchester United (football) and the Golden State warriors (current NBA winner) have in their usual routine training with Neuro Tracker 3D.

Speaking about Neuro Tracker 3D, we can highlight the study carried out at the High Performance Center by Quevedo, Padrós, Solé and Cardona (2015), in which 37 elite athletes of different specialities (water polo, taekwondo and tennis) were evaluated. They found significant improvements in most part of the visual skills evaluated (static visual acuity, stereopsis, contrast sensitivity and saccades).

Being more specific in our project, we find specific materials for footballers as well, such as the “Footbonaut”, which consist in a room of 20m<sup>2</sup> surrounded by different goals with LED lights, and four ball shuttles. The main goal is to improve the player’s execution speed and the panoramic vision.

Also, we find COMBA-UMB, a machine designed to improve the precision, speed and technique of soccer players. It consist of a screen with a projector for the image, two ball shuttles and cameras with sensors that determine the accuracy and speed of the pass.

All these tools allow the visual training of the elite athlete, since they include computer programs and devices with specialised software that offer many possibilities to improve most of the visual abilities.

Our objectives are:

1. Show that is not necessary to have all these economical, technology, and material means to carry out a visual training integrated in football.



2. Design a methodological proposal of visual training integrated in football, being easy to apply, and liable to be scientifically validated.

Based on Quevedo and sole (1994, 2010) studies, we propose our methodology of visual training integrated in football. We have the intention to develop it and work with 11 ten years old kids, members of the “Benjamín A” of the CF Damm, and his coaches (being myself the head coach).

The material we has used is the basic material that every football club has to have to carry out his football practises, plus, strobe glasses that Lluís Quevedo has allowed us to use her one’s.

In our training exercises and training sessions we have focused in two visual abilities, the ones that we thing give us more information playing football:

- Peripheric vision (us much vision the player has, much things can he see at the same tame of the pitch, opponents, ball, and teammates).
- Visual reaction time (if the player is able to recive the information, as more relevant as posible and react faster than the other ones, he will have advantage in the game).

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	13
MARCO TEÓRICO.....	15
DEFINICIÓN DE VISIÓN DEPORTIVA .....	15
HISTORIA DE LA OPTOMETRIA DEPORTIVA.....	17
ÁREAS DE ACTUACIÓN .....	18
EVIDENCIAS DE MEJORA DE LAS HABILIDADES VISUALES MEDIANTE ENTRENAMIENTO VISUAL .....	20
EVALUACIÓN HABILIDADES VISUALES .....	21
VISIÓN Y DEPORTES DE EQUIPO.....	24
LA VISIÓN EN EL FUTBOL.....	26
METODOLOGIA DE ENTRENAMIENTO VISUAL INTEGRADORA.....	31
Principios generales de una metodología integradora .....	34
NUEVAS TÉCNOLOGÍAS .....	36
OBJETIVOS.....	49
ENTRENAMIENTO VISUAL INTEGRADO.....	50
Encuesta jugadores/entrenadores.....	51
Procedimiento.....	53
PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO VISUAL INTEGRADO .....	54
EJEMPLO DE SESIÓN INTEGRANDO ENTRENAMIENTO VISUAL .....	61
Tabla 9. Ejemplo de sesión .....	64
ANEXOS: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	64
CONCLUSIÓN .....	66
IMPLICACIONES ÉTICAS, LEGALES, Y DE PROTECCIÓN DE DATOS.....	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	68



## INTRODUCCIÓN

La visión es un complejo proceso neurofisiológico y parte fundamental del sistema motor y sensorial de nuestro cuerpo. (Salvador, 2017).

Es muy importante en el deporte la anticipación y la coordinación motora, podemos valorar la importancia de la visión en la ejecución de cualquier acción que se realice en un deporte, ya que es la mayor fuente de captar información que utilizan los deportistas, es decir, en general, en el deporte, se obtiene más información visual que de los otros sentidos.

Más del 80% de la información que el sujeto recibe de su entorno llega a través de los ojos (Llouquet, 2001). Por ello, cualquier problema relacionado con el sistema visual y el procesamiento de la información podría repercutir negativamente en el rendimiento deportivo del atleta.

Por ello, optometristas, oftalmólogos, deportistas, técnicos y entidades deportivas deben tomar conciencia de las ventajas de una visión eficiente y segura en el deporte. (Blázquez y Mereyo-Lloves, 2006).

Partiendo de que la agudeza visual (AV) de un deportista tiene que ser suficiente para llevar a cabo las acciones requeridas en su especialidad deportiva, una buena visión para un deportista no puede simplificarse sólo en la AV, sino que implica también la optimización de todas aquellas habilidades visuales que le serán necesarias en su especialidad deportiva (Erickson, 2007).

Serian ejemplos de habilidades visuales necesarias en el deporte, la Agudeza visual Estática, agudeza visual dinámica, motilidad ocular, campo visual, visión binocular, acomodación, coordinación ojo-parte del cuerpo (mano, pie, etc), tiempo de reacción visual o la visualización. (Salvador, 2017).

Las habilidades visuales influyen de manera sustancial en el rendimiento del atleta, siendo algunas más importantes que otras en función del deporte practicado.

Por ello, es interesante incluir revisiones visuales periódicas en los programas de entrenamiento sistemático para deportistas con el fin de evitar deficiencias visuales que provoquen un rendimiento deportivo insuficiente del atleta (Erikson, 2007).

Conocida la relación que existe entre el sistema visual y el rendimiento en la mayoría de modalidades deportivas, nos planteamos la posibilidad de reforzar las habilidades visuales del sujeto a base de entrenamiento, del mismo modo que se hace a nivel físico, táctico, técnico y psicológico para alcanzar el máximo rendimiento del deportista en su disciplina deportiva (Quevedo & Solé, 1995).

De momento son escasos los estudios realizados para analizar la efectividad del entrenamiento visual específico e integrado para un deporte determinado, no sólo en la mejora las capacidades visuales, sino también su transferencia al rendimiento deportivo.

Aun con algunos estudios realizados a lo largo de las últimas décadas, consideramos que no hay la suficiente base científica para afirmar que hay una relación evidente entre la mejora del sistema visual y el rendimiento en la mayoría de modalidades deportivas. A nivel personal, como entrenador y exjugador de fútbol, a la vez que estudiante de óptica y optometría, y con el convencimiento de que el campo de estudio del sistema visual se puede incluir en el mundo del fútbol para un beneficio de los deportistas, plantearé una propuesta de metodología integradora del entrenamiento visual con las demandas del entrenamiento del futbolista. Así mismo, posteriormente, se prevé incluir esta propuesta en las rutinas de entrenamiento deportivo semanal de nuestro equipo de fútbol.

Así, en el presente trabajo, nos proponemos los objetivos de diseñar, desarrollar una propuesta metodológica de entrenamiento visual integrada en futbolistas en etapa de desarrollo.

# MARCO TEÓRICO

## DEFINICIÓN DE VISIÓN DEPORTIVA

El término de Visión deportiva es definido por Quevedo y Solé (1995) como:

“Conjunto de técnicas encaminadas a preservar y mejorar la función visual en su conjunto con el fin de incrementar el rendimiento deportivo”.

Sabiendo que la visión juega un papel muy importante en la ejecución del movimiento y que el deporte requiere realizar movimientos muy precisos y rápidos, es fácil comprender la relevancia de tener una buena visión para la práctica deportiva.

De la misma manera que un deportista necesita unas condiciones físicas superiores a las de un sedentario, intuimos que también necesita unas condiciones de mejor visión. La visión deportiva se ocupa de conseguir el máximo rendimiento del sistema visual del deportista, para conseguir también una mejora en el rendimiento deportivo.

Los especialistas en Visión Deportiva asumen como ciertos los siguientes puntos que resumen (García, Martín y Nieto, 1994):

- Los deportistas tienen mejores habilidades visuales que los no deportistas, y los deportistas de élite mejores que los deportistas de niveles de rendimiento inferior.
- Las habilidades visuales son mejorables a partir de entrenamiento.  
El entrenamiento de las habilidades visuales mejora el rendimiento del sistema visual y esta mejora es transferida a la ejecución deportiva.

Según algunos estudios realizados, mencionados por estas mismas autoras García, Martín y Nieto (1994), la superioridad de los deportistas respecto a los sedentarios se manifiesta en:

- Mayor amplitud del campo visual.
- Mejor percepción del movimiento.
- Mayor amplitud de reconocimiento periférico.



- Menor heteroforia lejos-cerca.
- Mejor capacidad de visión simultánea.
- Mejor AV dinámica.
- Punto próximo de convergencia más cercano.
- Mejor motilidad ocular tanto en seguimientos como en sacádicos.





## HISTORIA DE LA OPTOMETRIA DEPORTIVA

En 1984 se consolida una relación entre el Comité Olímpico de Estados Unidos y la AOA, donde se comprometieron a investigar y desarrollar nuevos programas en visión deportiva. Establecieron un programa de control de la visión en los atletas que participaron en los Juegos Olímpicos de Los Ángeles.

En 1986 durante el National Olympic Festival se realizaron una serie de test específicos para evaluar las habilidades visuales de los participantes. Esta serie de pruebas sigue considerándose válida a día de hoy, y se utilizó también para evaluar la visión de los participantes en los Juegos Olímpicos de Barcelona 92.

En 1988 se fundó en Roma la Academia Europea de Visión Deportiva, para la divulgación y preparación técnico-científica de los especialistas en visión deportiva de Europa.

También en 1988, la Academia Internacional de Visión y Deporte respaldó la iniciativa de la AOA de promover el estudio en el campo de la visión y el deporte, y editó una revista dedicada únicamente a trabajos de investigación relacionados con este campo: la International Journal of Sports Vision (Hitzeman y Beckerman 1993). En ese mismo año, selecciones deportivas estadounidenses realizaron entrenamientos visuales para participar en los Juegos Olímpicos de Seúl (Reichow y Coffey, 1992).

Más adelante, en 1992, se inauguró en Madrid (España), el Centro de Optometría Internacional, que se ha convertido en un referente en el campo de la visión deportiva.

Posteriormente, en 1994, gracias a un convenio entre la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) y el Centro de Alto Rendimiento (CAR) de Sant Cugat del Vallés, se creó el Centro de Visión y Deporte en las instalaciones de dicho centro deportivo, para velar por la función visual de los deportistas de élite.

Al mismo tiempo, se implantó la asignatura optativa de Visión y Deporte en el programa de diplomatura de Óptica y Optometría en la Escuela de Óptica y Optometría de Terrassa en Barcelona (Quevedo y Solé, 2010).

## ÁREAS DE ACTUACIÓN

La optometría deportiva engloba una serie de aspectos que hay que tener en cuenta para que el deportista alcance un rendimiento óptimo en la actividad que lleva a cabo (Alonso y Lleó, 2010; Quevedo, 2010; Cohen, 1988; Gilman, 1988). Estas son las siguientes:

- Educación: Se tiene que informar al deportista, igual que al entrenador, y componentes del cuerpo técnico de la importancia de una buena visión, y su relación con el rendimiento deportivo.
- Evaluación: Se debe determinar si existe alguna anomalía visual y su posible influencia en el deporte que se practica.

Para la correcta evaluación de las habilidades visuales del deportista, los profesionales de la salud ocular deben conocer el estado de salud general y ocular del mismo, además de la eficiencia y precisión de su sistema, a partir de un examen visual completo que difiere ligeramente del examen estándar (Quevedo, 2010).

- Neutralización: La corrección del defecto refractivo del atleta es fundamental para obtener un buen rendimiento deportivo, así pues, es vital que el óptico optometrista conozca las ventajas y desventajas que supone la elección de cada opción disponible de corrección (gafas, lentes de contacto, ortokeratología, o cirugía refractiva) en función del deportista y el deporte que practique en concreto, e informe debidamente al usuario. (Alonso y Lleó, 2010).
- Prevención y protección ocular: Se tienen que proporcionar elementos cómodos, prácticos y seguros para el desarrollo de la actividad deportiva, evitando traumatismos o cualquier tipo de complicación durante la actividad deportiva.
- Entrenamiento: Mejorar el rendimiento de los atletas a través de terapia visual. El entrenamiento visual puede ser general, específico, o integrado.

A pesar de que en un principio algunos especialistas planteaban casi exclusivamente metodologías de entrenamiento visual general, pronto se evidenciaron problemas de transferencia al rendimiento deportivo, precisamente, por su falta de especificidad y fidelidad a las características del deporte practicado.

Otros expertos presentan trabajos de entrenamiento específico de las habilidades visuales y comportamiento visual relacionados con las diversas modalidades deportivas, que integran con el entrenamiento del resto de elementos implicados en la práctica deportiva. Destacar que algunas de las aportaciones más interesantes las presentan precisamente los técnicos en educación física y deportes, diseñando ingeniosos ejercicios para potenciar diversas habilidades visual-perceptivas de forma simultánea al desarrollo del entrenamiento deportivo (Quevedo, 2010).



## EVIDENCIAS DE MEJORA DE LAS HABILIDADES VISUALES MEDIANTE ENTRENAMIENTO VISUAL

Una deficiencia en la sensibilidad al contraste puede interferir en el rendimiento deportivo, alterando la información visual recibida del entorno. Mejorar la AV estática y la sensibilidad al contraste es posible a través de entrenamiento visual (Quevedo y Solé, 1995; Lasky y Lasky, 1990).

Se ha demostrado también, que los movimientos oculares son mejorables a partir de entrenamiento visual, si se ajustan a la velocidad del objetivo y se reduce la latencia (Balasaheb, Mamman y Sandhu, 2008).

La visión periférica, determinante en deportes de equipo, es otra capacidad visual que puede mejorar, ya que el entrenamiento visual permite potenciar la funcionalidad del campo visual (Fowler y Du Toit, 2009; Quevedo, Solé y Palomar, 2002).

Por otro lado, en deportes en los que la pelota consigue llegar grandes velocidades, es posible potenciar la anticipación visual, muy útil para responder con rapidez y eficacia y alcanzar un alto rendimiento (Fowler y Du Toit, 2009).

Adicionalmente, la percepción de la profundidad es otra habilidad visual que puede entrenarse para mejorar el rendimiento deportivo (Balasaheb, Mamman y Sandhu, 2008).

La concienciación de la mejora deportiva a partir de la mejora visual ha permitido que se empiecen a introducir elementos y metodologías de entrenamiento para integrar ejercicios de mejora visual en alto rendimiento.

## EVALUACIÓN HABILIDADES VISUALES

En cualquier evaluación visual, el primer paso es la anamnesis. Es importante plantear preguntas específicas como:

- ¿En situaciones críticas mantienes el mismo nivel de atención visual?
- ¿Tienes alguna dificultad para seguir con tus ojos un objeto en movimiento?
- ¿Consideras que pierdes la concentración durante la práctica deportiva?
- ¿Utilizas técnicas de visualización o imaginación relacionadas con tu deporte?
- ¿Varia tu calidad de juego a lo largo de un partido o torneo?

Es muy importante que haya comunicación con el deportista cuando se realizan revisiones visuales. Al final, a partir del feedback con él se puede conseguir también que se implique más en el entrenamiento, y hacerlo conocedor de los objetivos que se están trabajando y valorando también hacen que se centre en ellos para mejorarlos. Cualquier persona de su entorno que analiza y valora su rendimiento puede dar una información relevante, por eso es importante hablar también con su entrenador para saber que observa el del deportista que está trabajando su rendimiento visual mientras practica su deporte. Eso ayuda al óptico optometrista a decidir que pruebas va a tener que hacer, eliminar, o añadir.---

La Pacífic Visual Performance Profile (PSVPP) estandarizó una batería de pruebas expuestas a continuación (García Martín y Nieto, 1994):

- Agudeza visual estática (AVS).
- Agudeza visual dinámica (AVD).
- Motilidad ocular (Prueba de seguimientos y seguimientos oculares).
- Reconocimiento del campo visual central.
- Tiempo de respuesta en visión periférica.
- Sensibilidad al contraste.

- Acomodación y vergencias:
  - Flexibilidad acomodativa en visión lejana.
  - Flexibilidad de vergencia.
  - Rango de vergencia a 6 metros.
  - Cover test.
  - Cuerda de brock.
- Percepción de profundidad.
- Coordinación ojo-mano.
- Coordinación ojo-cuerpo.
- Tiempo de respuesta en visión central (ojo-mano y ojo-pie).
- Visión y equilibrio.

A continuación vemos una tabla de la importancia de las habilidades visuales según diferentes deportes. Donde la puntuación va de 1 a 5, 1= poco importante; 5 muy importante, valorando los siguientes ítems:

- Agudeza visual estática (AVS)
- Agudeza visual dinámica (AVD)
- Motilidad ocular (MO)
- Campo visual (CV)
- Estereopsis (ST)
- Acomodación (AC)
- Coordinación ojo-mano / ojo-pie (COM / COP)
- Tiempo de reacción (TR)
- Visualización (V)

	A.V.S.	A.V.D.	M.O.	C.V.	S.T.	A.C.	C.O.M.	T.R.	V.
<i>Automovilismo</i>	5	5	5	5	5	2	4	5	5
<i>Baloncesto*</i>	3	3	4	5	5	3	5	5	5
<i>Balonmano*</i>	3	5	4	5	5	3	5	5	5
<i>Béisbol (lanz.)</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Béisbol (rec.)</i>	3	2	3	5	3	3	4	1	5
<i>Billar</i>	2	1	4	3	5	2	5	1	5
<i>Boxeo</i>	2	3	5	5	3	3	5	5	4
<i>Carrera</i>	1	1	2	4	1	1	1	3	4
<i>Equitación</i>	4	5	3	5	5	3	5	5	5
<i>Esquí</i>	5	5	5	5	5	3	5	5	5
<i>Frontón</i>	4	5	5	5	5	4	4	5	5
<b>Fútbol*</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<i>Gimnasia</i>	1	3	3	5	5	3	5	5	5
<i>Golf</i>	3	1	4	5	5	3	5	1	5
<i>Hockey*</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	3
<i>Lucha</i>	2	1	1	3	2	1	3	5	4
<i>Natación</i>	1	1	1	4	1	1	1	3	4
<i>Náutica</i>	2	1	3	4	3	2	5	1	4
<i>Ping-Pong</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Salto altura</i>	1	3	3	3	4	3	4	4	4
<i>Salto pértiga</i>	1	3	3	4	5	3	5	4	5
<i>Tenis</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Tiro al blanco</i>	4	1	3	5	2	3	5	1	2
<i>Vóleybol*</i>	3	4	5	5	4	4	5	4	5

(Plou 1991, revisada de Sherman, Seiderman y Sheinder (1983))

Marcamos con “\*” los deportes de equipo, y marcamos en **rojo** el deporte en el que nos centraremos en este estudio.

## VISIÓN Y DEPORTES DE EQUIPO

En los deportes de equipo, la atención visual está dividida en 4 estímulos principales:

- Balón
- Compañeros
- Rivales
- Espacios

En función de la posición del balón, de la disposición de los compañeros y rivales, y de los espacios libres y a ocupar, se estructurará todo el proceso técnico-táctico del juego.

El jugador necesita estar pendiente de estos 4 elementos a la vez mientras va jugando. A nivel visual tiene que tener identificado, controlar y dominar la información que recibe mientras se está moviendo (o no) y mientras el balón se desplaza a alta velocidad y en trayectorias a menudo impredecibles.

Así, a nivel visual, los deportes de equipo requieren de:

- Percepción de distancias: se necesita para una mayor precisión al lanzar la bola y/o recibirla, calcular el tiempo aproximado en el que llegará para pensar y ejecutar la próxima jugada.
- Cálculo de trayectorias: se necesita para anticipar donde caerá o donde estará en el momento de tiempo que te interese.
- Movimientos oculares sacádicos amplios: son necesarios para cambiar la fijación de un espacio a otro del campo, o de un jugador a otro, o de un jugador al balón, en el menor tiempo posible.
- Seguimientos: son importantes para no perder de vista la pelota, o un jugador del equipo rival o propio.



- Visión periférica: es importante percibir estímulos y movimientos que acontecen alrededor del deportista mientras está siguiendo el balón o un compañero o espacio, para seguir recibiendo el máximo de información visual del entorno en el que se está moviendo.
- Agudeza visual dinámica: importante ya que tanto el jugador, como compañeros, rivales y balón se están moviendo constantemente.
- Tiempo de reacción visual: se necesita tener el menor tiempo de reacción visual posible para, de esta manera, poder anticiparte al resto de jugadores y sacar ventaja de cualquier acción de juego.
- Coordinación ojo-mano / ojo-pie: se necesita poder relacionar la información que el ojo del jugador capta, con las señales biomecánicas que nuestro cuerpo emite para que los movimientos sean precisos.

Cualquier proceso relacionado con las habilidades visuales de los seres humanos no sólo se hereda a través de la información genética, sino que puede aprenderse por medio de entrenamiento con el fin de obtener un mayor rendimiento (Cohen, 1988; Gilman, 1988).

A lo largo de los años, se han desarrollado algunos estudios sobre el entrenamiento visual en deportes colectivos, como: Béisbol y softball (Clark, Ellis, Bench, Khoury y Graman, 2012; Spaniol, 2011), fútbol americano (Gregg, 1987), balonmano (Espar, 2002), voleibol (Cabeira, 1997), baloncesto (Cárdenas, 1999; Quevedo y Solé, 1990), fútbol (Fradua, 1993; McLeod, 1991), hockey (Schawaband y Memmert, 2012).

## LA VISIÓN EN EL FUTBOL

A medida que el futbol ha ido evolucionando, cada vez los jugadores tienen menos espacio-tiempo para decidir y ejecutar, por lo cual, es cada vez más importante el entrenamiento visual en el futbol (y lo será en el futuro). Anteriormente los equipos no estaban tan preparados ni física ni tácticamente, y esa circunstancia dotaba de más tiempo para decidir y ejecutar a los jugadores, por lo que podían recibir el balón y observar después. El nivel físico y táctico de los equipos de ahora, hacen imposible esta situación, y obliga a los futbolistas de hoy en día a obtener información visual antes y durante la recepción de balón.

A todo lo comentado, faltaría añadir el factor atencional. Es muy importante que los jugadores de futbol tengan la capacidad de focalizar su atención visual en las tareas que el juego demanda, ya que están sometidos a mucha presión externa, estímulos visuales en las graderías que, cuando tienen que obtener información del entorno, tienen que ser capaces de obviar.

Según Williams (2000), esta capacidad de “leer el juego” distingue a los mejores jugadores de los buenos, y a los buenos de los no tan buenos, y recomienda a los clubes que tengan en cuenta los beneficios de realizar un examen visual-perceptivo a los jugadores del club, con el objetivo de poder mejorar a sus jugadores, y de identificar a los que tienen más proyección al alto nivel, valorando su tiempo y calidad de percepción visual, que le permite solucionar las situaciones del juego con mayor rapidez.

Según el modelo de Análisis de la conducta (Williams, 2000), un sujeto actúa en función de sus interacciones con el medio, de manera que el comportamiento es el resultado final de dichas interacciones.

Consideramos que la mejor manera de introducir el proceso de la acción de un futbolista, es a partir de citas de distintas personalidades de éste deporte, por haber tenido que estudiarlo (en el caso de técnicos) y vivenciarlo (en el caso de jugadores).

En consecuencia, y de forma testimonial, ilustramos las siguientes fases del proceso con citas o comentarios de distintas personas que han sido muy importantes en el fútbol.

#### Proceso de la acción de un futbolista:

##### **Capacidad receptora de los estímulos de su alrededor:**

De todas las habilidades visuales comentadas anteriormente, para el fútbol se le da una mayor relevancia a la visión periférica (percepción del entorno), agudeza visual dinámica, contraste y velocidad de procesamiento visual, tanto central como periférico (tiempo de reacción).

##### **Capacidad para atender a los estímulos más significativos del juego:**

“El valor táctico de un jugador reside en la capacidad para descifrar las informaciones que el juego va produciendo” Laureano Ruiz.

Poder identificar y disociar elementos importantes del juego de estímulos distractores es vital para poder seguir pensando antes de recibir.

“Mi supervivencia en el terreno de juego requiere la comprensión del juego antes de recibir la pelota, para saber que tengo que hacer después con ella” Xavi Hernández.

##### **Experiencias previas:**

“... en su proceso y culminación, es mucho más lo que se hace porque sale, que lo que se piensa y se hace” Dante Panzeri.

Hay una parte muy importante de la acción del futbolista que es el Hábito. Saúl Ñíguez (jugador del Atlético de Madrid) dijo en una entrevista este mismo año que juega mejor cuando no piensa. Igual pasa con el rendimiento visual, cuando lo has desarrollado en entrenamientos, y te has habituado a ello, te supone menor

esfuerzo identificar el entorno porque te has habituado experimentándolo entrenamiento a entrenamiento.

### **Capacidad de interpretar lo que se ve (relacionado con el conocimiento táctico):**

“En los juegos deportivos colectivos, la dimensión táctica ocupa el núcleo de la estructura del rendimiento, por lo que la función principal de los demás factores, sean ellos de naturaleza técnica, física o psíquica, es la de cooperar en el sentido de facultar el acceso a desempeños tácticos de nivel cada vez más elevado” Julio Garganta.

### **Selección de la respuesta que decidirá entre los datos recibidos y la interpretación:**

“No se interprete con todo esto que el fútbol es una voluntad al azar. El fútbol tiene lógica, mucha lógica, es casi siempre lógica” Dante Panzeri.

A partir de la recogida de datos, de hábitos y experiencias pasadas, del conocimiento táctico del jugador, y como ahora vemos, de la lógica del juego (“está pasando una cosa porque antes ha pasado otra”, o “si hago esta cosa, pasará entonces la siguiente cosa”). Ser capaz de estar viendo un juego donde tanto el balón como los jugadores se mueven a gran velocidad y a la vez seleccionar la respuesta motriz a ofrecer a partir de analizar la lógica del juego cogiendo la máxima información posible con el sistema visual como sistema principal para recoger información.

### **La acción motriz:**

La realización de la acción motriz después del proceso de observación y de selección del mismo tiene que ser técnicamente bueno y eficaz, sino todos los pasos previos de la acción del futbolista habrán sido en vano.

Así pues, el concepto “visión del juego” está determinado por la capacidad receptora del sujeto (básicamente a nivel visual), las experiencias previas que influyen en él, su

nivel de desarrollo atencional y su conocimiento táctico que le permite interpretar lo anterior. Todo esto, según Fradua (1999) se relaciona con la fase perceptiva del acto táctico.

Para finalizar este apartado, destacar que grandes figuras de este deporte como Cruyff o Guardiola están de acuerdo en la siguiente afirmación (demostrada en los estudios que citamos a continuación):

*“La diferencia entre una categoría u otra es el ritmo al que se juega.”*

Montes et al. (2001) llevaron a cabo un estudio comparativo: Analizaron el tiempo de reacción habitual ojo mano y ojo pie de 53 jugadores jóvenes de fútbol del Valencia C.F. y los compararon con los de 60 personas sedentarias con el fin de evaluar las posibles diferencias.

Los tiempos de reacción visual ojo-mano y ojo-pie fueron diferentes entre los dos grupos de personas analizadas. Los resultados demostraron que los jugadores de fútbol tenían tiempos de reacción más rápidos frente a los sedentarios.

Zisi et al.(2003) analizaron las fuerzas de reacción del suelo desarrolladas en el pie de apoyo durante el golpeo del empeine, para investigar la relación entre las habilidades perceptuales y motoras específicas y el rendimiento de esta habilidad.

45 jóvenes jugadores de fútbol de (11-13 años) participaron en una serie de pruebas de laboratorio que evaluaron el tiempo de reacción simple, de elección y de discriminación, la atención sostenida, la percepción de la profundidad y el sentido de la cinestesia.

La relación significativa que se encontró entre el impulso de patada y las medidas relativas a la velocidad de procesamiento de la información sugiere que los procesos asociados con la selección de respuesta rápida pueden desempeñar un papel importante en el rendimiento del golpeo. Estos resultados pueden proporcionar información útil para el diseño de esquemas de entrenamiento y protocolos de prueba.



Marins, Garganta, Oliveira y Casanova (2014), relacionaron la aportación de las habilidades perceptivas y cognitivas en el rendimiento de la anticipación de jugadores de fútbol profesionales y no profesionales. Como resultado, se obtuvo que los jugadores de élite fueron más precisos en el rendimiento de la anticipación.

Junior et al. (2009) investigaron el entrenamiento de la visión periférica, y su efecto en movimientos ofensivos en el fútbol sala. Junior sostiene que trabajar esta habilidad visual mejora la capacidad ofensiva de los jugadores de fútbol sala.

Estos resultados mostraron que el rendimiento superior de los jugadores de élite es debido a la selectividad de los recursos perceptivos y cognitivos de acuerdo con demandas de intensidad alta y baja sucesivas.

## METODOLOGIA DE ENTRENAMIENTO VISUAL INTEGRADORA

El fútbol está catalogado como deporte de situación (a diferencia de los deportes técnico-combinatorios, o los de precisión).

Los deportes de situación son aquellos en los que las acciones a realizar y las secuencias de ellas están relacionadas en función de la situación ambiental. Hasta hace poco el fútbol ha sido entrenado como si fuera un deporte técnico-combinatorio o como un deporte de precisión, desatendiendo la realidad del juego. Un ejemplo muy claro es en la parte física, no muchos años atrás (y actualmente por desgracia, en varios equipos también se hace) se entrenaba a los jugadores a nivel físico con ejercicios que por desarrollo, no se asemejan nada a las acciones físicas que un jugador de fútbol realiza jugando a fútbol.

Respecto a esto, hay una anécdota muy divertida entre Ronaldo Nazario i Fabbio Capello cuando coincidieron los dos en el Real Madrid. Ronaldo se quejó del método de entrenamiento de Capello que les hacía correr dando vueltas al campo durante un tiempo prolongado, y Ronaldo quiso parar, le preguntó Capello:

*“¿Porque paras?”*

*A lo que Ronaldo contestó:*

*“¿Tú crees que un pianista prepara sus conciertos dando vueltas alrededor de un piano?”.*

Esta cita se ha incluido para sugerir que podríamos estar en un punto similar con el entrenamiento visual. Las nuevas teorías de entrenamiento, que se aproximan mucho más al juego y si se ha demostrado (por ejemplo Paco Seirul-lo con su “microciclo estructurado”, o Rui Faria con su “Periodización Táctica”) que con esfuerzos físicos con el balón en vez de sin él, con las cantidades de cargas que el juego requiere (arrancadas y frenadas continuadas, saltos, giros, etc), en vez de a partir de carreras continuas de larga duración que no se dan nunca en un partido de fútbol.

Creemos que actualmente podemos estar en un punto similar con el entrenamiento visual en el fútbol.

Autores como Lasierra (1991), Pinaud (1992), Seirul-lo (1992) y Espar (1993) ya han mostrado su desacuerdo con los métodos de entrenamiento específicos utilizados en el fútbol, afirman que los deportes de situación se ven más identificados con una filosofía cognitivista, que intenta analizar y mejorar la interpretación del jugador en las múltiples y variadas situaciones que se plantean en el juego, integrando de esta manera la interpretación de esfuerzos físicos y realización de los mismos.

Estos autores consideran que es imprescindible identificar una metodología propia de los deportes de situación; una propuesta que basada en la metodología integradora. Esta, parte de una idea fundamental: Ver al deportista como una sola unidad (Bondarcuk, 1990). Según este autor, las tareas programadas deben contener aspectos cognitivos, coordinativos y condicionales, y estos no deben entrenarse de forma aislada, sino de forma interrelacionada y teniendo en cuenta las necesidades que requiere la competición.

*Por ejemplo, si un delantero debe mejorar el remate para mejorar su cálculo de trayectoria, no debe entrenarlo únicamente rematando centros en estático sin oposición, habría que integrar tareas para trabajarlo integrando realidad del juego progresivamente, que el delantero tenga que hacer los movimientos previos al remate, que se encuentre oposición, etc.*



El fútbol se desarrolla en un contexto global, en el cual la técnica, la táctica, la preparación física y la psicología van interrelacionadas. Todas dependen de todas las anteriores, no se pueden disociar.

Es por eso, que nuestras tareas, en las que queremos introducir un conjunto de cargas en el componente visual, tendremos que ir introduciéndolas para trabajarlas junto con los componentes físicos, técnicos, tácticos, y psicológicos del juego, en función de la complejidad de las tareas (teniendo en cuenta si son primeras sesiones visuales, o sesiones posteriores, la edad de los jugadores, etc).

En cada ejercicio planteado se interrelacionan las siguientes capacidades:

CAPACIDADES TÉCNICAS	Elementos técnicos específicos del deporte
CAPACIDADES TÁCTICAS	Toma de decisiones, táctica individual y colectiva
CAPACIDADES FÍSICAS	Cualidades físicas implicadas
HABILIDADES PSICOLÓGICAS	Concentración, motivación, confianza, regulación
HABILIDADES VISUALES	Comportamiento visual específico, habilidades visuales implicadas

Tabla 2. Capítulo 8 Entrenamiento Visual en el deporte, Lluïsa Quevedo, en: Visión y Deporte (2010) Rodríguez Salvador, Gallego Lago y Zarco Villarosa.

Con este método (expuesto también en trabajos de otros autores como David Cárdenas (2010) en baloncesto o Lluïsa Quevedo (2010) en Entrenamiento Visual integrado en el deporte), planteamos tareas de entrenamiento en las que, aunque el objetivo principal sea la mejora de un aspecto técnico, le añadamos componentes tácticos (interpretar cuando hacerlo y cuando no en función de comportamientos de compañeros y rivales), componentes físicos ( Cualidades físicas implicadas en el propio juego, con el control de las cargas en caso de ser jugadores de edad de alto rendimiento), componentes psicológicos (motivación, presión, etc) y, en nuestro caso también, componentes visuales (percepción del entorno, AV dinámica, etc).

## Principios generales de una metodología integradora

En toda metodología existen unos principios generales a seguir, normalmente se fundamentan en leyes teóricas y prácticas proporcionadas por la ciencia. Estos principios, que han sido adaptados de la Teoría del Entrenamiento Deportivo, se relacionan entre sí y garantizan la aplicación óptima del programa de entrenamiento visual (Quevedo y Solé, 2010).

Basándonos en Quevedo y Solé (1994,2010) destacamos tres principios, de los nueve propuestos en su teoría del entrenamiento deportivo, para nuestra propuesta metodológica del entrenamiento visual integrada en el fútbol:

### 1. Principio de participación activa y consciente del entrenamiento visual.

El deportista que realiza un entrenamiento visual debe conocer el objetivo de su actividad, para comprender el significado de la tarea que está llevando a cabo. El cumplimiento de este principio facilita ciertos elementos determinantes para el aprendizaje, como por ejemplo el feedback. De otra forma, también posibilita que el jugador encuentre soluciones ingeniosas al problema que se le plantea, y potencie su capacidad creativa.

Otro aspecto importante de este principio es que la fijación de los objetivos a conseguir (por ejemplo, la potenciación de la capacidad de respuesta a estímulos visuales periféricos) se realice de forma conjunta entre el entrenador, jugador, y especialista de la visión. Así nos aseguramos un grado suficiente de motivación para consolidar el aprendizaje.

### 2. Principio de la progresión.

Este principio define la incrementación gradual de las cargas de entrenamiento (cantidad y calidad de la estimulación visual), el aumento del volumen (tiempo de trabajo), densidad (relación trabajo- Descanso), y la intensidad o complejidad de los ejercicios que se llevan a cabo en el programa.

El principio de progresión afecta a distintas variables:

- Dificultad (de fácil a difícil)
- El nivel de participación del sistema visual
- Posiciones de mirada (primaria, secundaria, oblicua)
- Objeto de fijación (tamaño, color, contraste, movimiento, velocidad, cantidad de estímulos).
- Duración del estímulo visual (de menor a mayor volumen de carga).
- Restricción de la información visual (algunos autores recomiendan aprovechar las ventajas de la tecnología audiovisual para crear situaciones en las que se elimina parte de la información visual en una situación o acción deportiva).

Nivel de complejidad	Tamaño de pelota	Velocidad de pelota	Trayectoria de pelota	Color de pelota	Angulo de visión	Atención dividida	Información visual
Fácil	Grande	Baja	Horizontal	Contraste con fondo	Estrecho	Un único foco de atención	Sin restricciones espaciales ni temporales
Medio	Normal	Media	Parabólica				
Difícil	Pequeña	Alta	Rebotada	Apenas contraste	Amplio	Diversos	Restricciones

Tabla: Principio de la progresión aplicado a deportes de pelota (Quevedo, Rodríguez, Gallego y Zarco, 2007 (Visión y deporte, capítulo 8)).

### 3. Principio de la continuidad

Basado en la necesidad de proporcionar acciones repetidas para obtener una mejora del rendimiento visual, lógicamente, una sola repetición no garantiza que el futbolista aprenda a percibir mejor una situación determinada. El programa de entrenamiento visual debe garantizar temporalmente la repetición del contenido, para asegurar que el sujeto los asimile. Este principio debe estar relacionado con el principio de variedad, para garantizar el mantenimiento de la motivación e interés del futbolista por el programa de entrenamiento visual.

## NUEVAS TÉCNOLOGIAS

Las nuevas tecnologías han supuesto un avance para el entrenamiento visual en el deporte. Se han desarrollado varios instrumentos, algunos generales y algunos específicos para una especialidad en concreto, que han permitido poder ampliar nuestros recursos para trabajar, y nuestro conocimiento del entrenamiento visual deportivo.

### **iBall**

Bowen Shea (2008) publicó un artículo en la SPARQ Magazine sobre una herramienta creada por un físico optometrista, el Dr. Bruce Wojciechowski de la compañía SPARQ.

iBall es una pelota de rugby negra con colores, líneas, puntos y números en su extremo, que permite realizar entrenamientos visuales von múltiples posibilidades mientras está en el aire. (Figura 2).

El jugador tiene que decir el color del color del extremo de la pelota mientras se dirige hacia él, y el numero una vez recibida, con el objetivo de mantener la concentración en la pelota y controlarla hasta el final de su recorrido.

Gracias a iBall, el deportista puede conocer sus debilidades y al mismo tiempo mejorar el tiempo de reacción, la focalización, la coordinación ojo-músculo y la motilidad ocular.



*Figura2. iBall. Fuente: See the ball. SPARQ Magazine, 2008*

## GAFAS PARA EL ENTRENAMIENTO VISUAL

- Senaptec SPARQ Vapor Strobe Eyewear

Senaptec y SPARQ nos ofrecen unas gafas de cristal líquido desarrolladas en 2011 (Figura3).

Utilizan una luz estroboscópica--- de velocidad variable, para bloquear parte de la información visual que recibe el deportista mejorando el proceso perceptivo (Appelbaum, Cain, Schroeder, Darling y Mitroff, 2011).

El efecto claridad/oscuridad de la luz estroboscópica, permite al deportista potenciar su capacidad para captar estímulos sutiles de movimiento, optimizar el procesamiento de la información visual recibida, y desarrollar sus habilidades motoras para alcanzar tiempos de reacción más cortos. Por ende, se observarán mejoras en la anticipación visual.

De hecho, este verano se ha dado un ejemplo de aplicación de gafas estroboscópicas. Science Vision Training Academy (SVTA), publicó el 26 de junio de 2019, una noticia donde explicaba que el 1r equipo de River Plate, había realizado entrenamientos de pretemporada a sus jugadores con gafas estroboscópicas, y añadió contenido audiovisual en la noticia donde se puede observar algunas tareas realizadas con esta tecnología para la mejora del rendimiento visual de jugadores de primer nivel.

Es interesante observar como uno de los equipos más importantes del mundo realiza entrenamiento visual a sus futbolistas, convencidos de que la mejora de ello, mejorará el rendimiento de sus jugadores.



Figura3. Gafas Vapor Strobe de Senaptec SPARQ. Fuente: Sport Vision Marketing (<http://www.sportvisionmarketing.com/information/>)

### Aparatos con luces intermitentes

- Octopus Trainer y fitLight Trainer

En 2007, Erik Veje Rasmussen, jugador profesional de balonmano, desarrolló una herramienta para el entrenamiento deportivo, el Octopus Trainer (Figura 4). Rasmussen fue perfeccionando el sistema hasta crear un nuevo dispositivo, el FitLight Trainer.



Figura 4. Entrenamiento Visuomotriz con Octopus Trainer. Fuente: Octopus Trainer High-Tech training equipment (<http://octopustrainer.webcindario.com/octopustrainer.webcindario.com/Fotos.html>)

FitLight Trainer se basa en Octopus Trainer con la diferencia de que es inalámbrico, con lo cual puede configurarse y adaptarse para cualquier disciplina deportiva. Consta de varios dispositivos que se colocan estratégicamente según la disciplina deportiva, las necesidades del deportista que realiza el entrenamiento y los ejercicios elaborados por los profesionales que se encarguen.

Los dispositivos se van iluminando a medida que se realiza el ejercicio y el atleta debe desactivarlos por contacto directos o por proximidad según indique el plan de entrenamiento establecido, por medio de las manos, pies, cabeza o materiales específicos del deporte (Figura 5).



Figura 5. Entrenamiento con fitLight inalámbrico. Fuente: (<https://e-gymjuegos.com/los-entrenamientos-de-baloncesto-con-fitlight-trainer/>)

Tanto fitLight Trainer como Octopues Trainer ofrecen a los atletas la posibilidad de mejorar habilidades visuales y cognitivas como la concentración y la toma de decisión, la coordinación visual-motora, el procesamiento de la información visual a nivel cognitivo, la visión periférica y el seguimiento de objetos.

Se puede utilizar tanto horizontalmente (en ejercicios de suelo) como verticalmente donde las luces se pueden montar en cualquier objeto.

Con ambos aparatos, se pueden registrar los tiempos y la progresión del ejercicio que se está ejecutando. Disponen de un software para ordenador que permite motorizar los resultados para uno o más usuarios. Esto permite detectar los puntos fuertes y débiles del deportista al realizar un movimiento específico.

- Batak

Batak (Figura 6) es otro aparato disponible en el mercado que se basa en el mismo principio de fitLight Trainer y de Octopus Trainer.

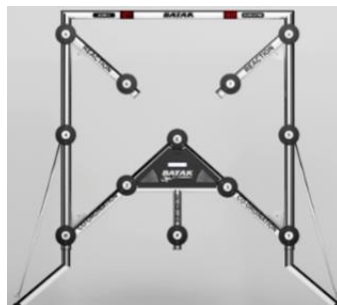


Figura 6. Batak. Fuente: Batak (<http://www.bataklite.com>).

- Wayne Visual Stick-Ups

Otro aparato disponible en el mercado basado en el mismo principio de fitLight Trainer, Octopus Trainer y Batak es el Wayne Visual Stick-Ups ( Figura 7).





Figura 7. Wayne Visual Stick-Ups. Fuente: Bernell VT Sports Vision (<http://www.bernell.com>)

- Sicropat

Es un dispositivo desarrollado por Quevedo y Solé (1995) con el fin de integrar el entrenamiento visual con el entrenamiento técnico, táctico, físico y psicológico.

Se trata de un muñeco de 1,85m de altura con brazos y piernas articulados. En cada mano y pie tiene instalado un piloto luminoso de 3W de potencia. Del mismo modo, tiene un piloto luminoso en el dentro del rostro (Figura 8).

La activación y desactivación de los pilotos luminosos se realiza mediante un programa informático específicamente diseñado para su uso.

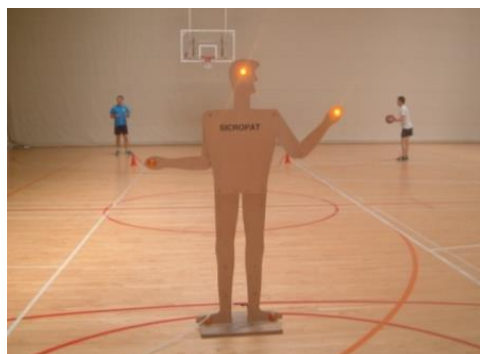


Figura 8. Sicropat. Fuente: Quevedo & Solé (2010) *Entrenamiento Visual en el deporte*. En Vicente Rodríguez Salvador, Irene Gallego Lago y Diego Zarco Villarosa (Comps.), *Visión y Deporte* (pp. 93-102). Barcelona: Editorial Glosa.

## Sistemas avanzados.

- Hawk-Eye Sports Simulators

Otra técnica utilizada para el entrenamiento de deportistas de élite en muchos deportes de grupo e individuales que, tras 13 años de investigación, fue autorizada por la FIFA en Octubre de 2012, son los simuladores de Hawk-Eye, creados por Paul Hawkins, fundador de la compañía Hawk-Eye Innovations en Basingstoke (Reino Unido) y su equipo.

Los simuladores de Hawk-Eye sumergen al deportista en situaciones de juego similares a las reales que se encontraría en su competición, desde cualquier ángulo de visión, poniendo a prueba sus habilidades y su capacidad para contener emociones. Toda la información sobre los resultados y el progreso pueden almacenarse en un dispositivo USB.

Gracias a la fidelidad con la realidad, con estos simuladores de competición, el jugador optimizará todas sus habilidades visuales facilitando la transferencia al rendimiento deportivo.

Para información detallada sobre aplicaciones de los simuladores Hawk-Eye, se puede consultar su web oficial: (<http://www.hawkeyeinnovations.co.uk>).

- Nike SPARQ Sensoty Training Station

Este programa consiste de un módulo del sistema de Nike SPARQ Sensory Stations desarrollado en 2011 y que consta de una pantalla táctil e interactiva (Figura 9).

Está destinado a mejorar la coordinación ojo-mano, la toma de decisión, la atención dividida y la percepción de profundidad.



Figura 9. Nike SPARQ Sensory Stations. Fuente: Sensory Speed Incorporated  
(<http://www.sensorspeed.com/sparq.html>)

Entre muchas de las ventajas que nos ofrece este módulo, está la de entrenar a dos atletas al mismo tiempo. De esta forma, se consigue mantener un nivel de motivación más elevado.

Además, cabe la posibilidad de instalar un paquete adicional que contiene una unidad específica para el entrenamiento de la AV dinámica, la acomodación y la convergencia.

- Laboratorio COMBA-UMB máquina para entrenamiento de futbolistas

La Universidad Manuela Beltrán, en Colombia, ha desarrollado el COMBA-UMB, la máquina para la mejora en la precisión, velocidad y técnica en los pases, a puntos fijos y móviles en futbolistas.

Consta de una pantalla con proyectores donde se generan las imágenes, ya sean fijas o en movimiento (que son animaciones generadas por un monitor de juegos), visión artificial gracias a cámaras y sensores de movimiento para calcular la precisión, velocidad y tiempo de respuesta de los disparos, y máquinas que pueden lanzar un balón con diferente velocidad, elevación, o efecto (figura 10).

Permite de manera precisa, establecer las habilidades técnicas del jugador de fútbol a la hora de recibir y hacer un pase, así como ayuda a mejorar la

precisión y velocidad de respuesta del jugador a la hora de realizar pases a puntos fijos o en movimiento y mejora la técnica de recepción de diferentes tipos de pases en el jugador.



Figura 10. COMBA-UMB (<https://www.youtube.com/watch?v=QQEPmR-Duxs>)

- Neuro Tracker 3D Perceptual-Cognitive Training

NeuroTracker es un product de Cognisens Athletics Inc. Desarrollado con la colaboración de un neurofisiologo: el Dr. Faubert. Este sistema permite entrenar las habilidades de los atletas, principalmente, de deportes de equipo.

Se basa en el seguimiento de varias bolas que se mueven simultáneamente a grandes velocidades en una pantalla en 3D. Los sujetos deben ser capaces de controlar una, dos, tres, etc. Para estimar una situación y tomar decisiones efectivas rápidamente por medio de una pantalla con visión 3D.

El entrenamiento con NeuroTracker supuso diferencias estadísticamente significativas antes-después en los 37 deportistas de élite de waterpolo, taekwondo y tenis que participaron en un estudio desarrollado en el Centro de Alto Rendimiento de Sant Cugat (CAR), con mejoras significativas en la mayor parte de habilidades evaluadas: agudeza visual estática, estereopsis, sacádicos y sensibilidad al contraste; potenciando de esta manera su rendimiento deportivo (Quevedo, Padrós, Solé y Cardona, 2015).

Además, los mejores equipos de la NFL, NBA, NGL y EPL (entre los que encontramos al Manchester United (uno de los mejores equipos de Europa) y los Golden State Warriors (ganadores de NBA 2017) usan NeuroTracker (Figura 11) para obtener ventaja sobre los equipos rivales, y las Fuerzas Especiales estadounidenses y canadienses de élite se entrenan para lograr una mejor conciencia situacional y tiempos de respuesta.

Neuro tracker aumenta las habilidades mentales que son clave en el rendimiento humano. La ciencia muestra que las habilidades cognitivas superiores les dan a los atletas de élite una ventaja competitiva, y que el entrenamiento de NeuroTracker puede mejorar directamente la conciencia y las habilidades de toma de decisiones en el rendimiento competitivo.

Romeas, Guldner y Faubert (2015) estudiaron la relación que hay entre el entrenamiento de seguimiento de objetos múltiples en 3 dimensiones (3D-MOT), y la mejora en la precisión de la toma de decisiones en los jugadores de fútbol. El entrenamiento fue llevado a cabo con la tecnología del NeuroTracker 3D-MOT.

En dicho estudio se evalúa la transferencia de un entrenamiento en 3D-MOT en comparación con los grupos de control. Esta revisión se relacionó con la precisión subjetiva de la toma de decisiones de los futbolistas, calificada después de las sesiones previas y posteriores a través de un cuestionario de escala analógica visual.

Hasta donde sabemos, este estudio representa la primera evidencia en la que un ejercicio de entrenamiento cognitivo-perceptual no contextual tiene un efecto de transferencia en el campo en deportistas.

Como dato divulgativo, comentar que, según The New York Times: “NeuroTracker se ha convertido en el juego de entrenamiento percepto-cognitivo más exitoso en los deportes”.



Figura 11. NeuroTracker. Fuente: (<https://brainhealthnorthwest.com/neurotracker/>)

- Footbonaut

Creada por el alemán Christian Guttler (2008), su principal objetivo es mejorar la rapidez de ejecución del futbolista, es decir, su capacidad para tomar decisiones correctas bajo presión, ya sea a un toque o a dos.

La habitación cuenta con cuatro máquinas que lanzan balones con diferentes trayectorias, y que pueden alcanzar velocidades de 100km/h, aunque se suele trabajar con 60-70km/h.

El futbolista recibe balones periódicamente, la portería a la que debe enviar el balón se ilumina periféricamente con un led de color verde (Figura 12), si el tiempo que transcurre desde que el balón ha salido va pasando, y el balón no

ha traspasado la portería, el led cambia a naranja, y luego a rojo, evaluando de este modo el rendimiento del futbolista. Además, se suelen incluir cánticos reales de aficionados presionando al futbolista para hacer la práctica todavía más real.

De forma anecdótica, explicar que en la actualidad, solo hay tres "footbonauts" en el mundo. El Borussia Dortmund fue el primero en obtenerla, a lo que se sumó el Hoffenheim en el 2014. La tercera máquina está en la Aspire Academy de Catar, donde la utiliza la selección que se prepara para ser anfitriona de la Copa del Mundo 2022.



Figura 12. Footbonaut. Fuente: (<https://www.abc.es/deportes/futbol/20130422/abci-footbonaut-dortmund-champions-201304221231.html>)

Vídeo de muestra del Footbonaut:

[https://www.youtube.com/watch?v=vNy2KKj\\_Y9E](https://www.youtube.com/watch?v=vNy2KKj_Y9E)

- Helix

Helix es una unidad de entrenamiento cognitivo creada por SAP, empresa de soluciones de software que trabaja con el Hoffenheim (donde fue probado con anterioridad por futbolistas de los equipos del fútbol base), que tiene como

Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa

© Universidad Politécnica de Catalunya, año 2019. Todos los derechos reservados.

objetivo reproducir la perspectiva del futbolista del modo más realista posible. Parece un videojuego de fútbol para ordenador en el que jugadores animados de los dos equipos aparecen en frente del futbolista humano en una pantalla curva de 180 grados.

Las figuras animadas comienzan a moverse por el campo en diferentes direcciones. Cuando se paran, el futbolista humano tiene que identificar a todos los jugadores, antes de que se vuelvan a mover en poco tiempo. Para aumentar el realismo, se introducen también ruidos típicos de los estadios de fútbol.

Aunque muchos de estos productos tienen un elevado éxito comercial, a parte de NeuroTracker 3D, pocos están respaldados por estudios científicos. Sería necesario realizar estudios rigurosos para comprobar la efectividad del resto de artículos mencionados.





## OBJETIVOS

- 1- Evidenciar que sin demasiados recursos económicos ni a nivel de infraestructuras y material, se puede llevar a cabo un entrenamiento visual integrado al fútbol.
  
- 2- Diseñar una propuesta metodológica de entrenamiento visual integrado de fácil aplicación práctica y susceptible de ser validada científicamente.

## ENTRENAMIENTO VISUAL INTEGRADO

Basándonos en las aportaciones de (Quevedo y Solé 1994, 2010) planteamos la siguiente propuesta metodológica de entrenamiento visual integrada en el entrenamiento deportivo, concretamente en el fútbol.

A lo largo de esta temporada, proponemos realizar como tarea de control medidas sobre la mejora de los jugadores del equipo con preguntas a los mismos jugadores y a los integrantes del cuerpo técnico, con una escalera visual analógica (EVA), propuesta por Huskisson (1974), para hacer un seguimiento de toda la temporada i poder observar la progresión de los jugadores teniendo que valorar del 1 al 10 en una barra que mida 10cm, donde los propios jugadores y los entrenadores valorarán marcando a que nivel de la longitud de la barra están.

Tenemos intención de trabajar con este grupo 11 chicos de 10 años, componentes del Benjamín A del CF Damm, y su respectivo cuerpo técnico conmigo como primer entrenador y propulsor de esta iniciativa, que estarán expuestos a esta nueva propuesta de entrenamiento.

El material necesario consiste básicamente en: conos (grandes y pequeños), balones de futbol, mini porterías y petos (de diferentes colores).

Con este material básico del que cualquier club de futbol dispone es posible llevar a cabo este programa de entrenamiento dependiendo de los recursos del club, también sería interesante y útil disponer de: balones de diferentes tamaños y colores, porterías de rebote, picas, aros, escalera de coordinación, vallas, maniquís, etc.

A continuación, mostraré una encuesta para jugadores y otra para entrenadores como ejemplo de hoja de valoración para cualquier persona o club que quisiera realizar un seguimiento a lo largo de una temporada de nuestra metodología de entrenamiento visual en el fútbol.



Encuesta jugadores/entrenadores

## ENCUESTA PARA JUGADORES

Nombre:

Edad:

Demarcación:

Como valorarías tu rendimiento individual

0 \_\_\_\_\_ 10

Como valorarías tu rendimiento colectivo

0 \_\_\_\_\_ 10

Como de importante es para ti la visión en el fútbol

0 \_\_\_\_\_ 10

Crees que debes mejorar en algún aspecto de tu juego?

Crees que mejorando tu visión puedes mejorar tu juego?

SI		NO	
----	--	----	--

## ENCUESTA PARA ENTRENADORES

Nombre:

Edad:

Demarcación:

Como valorarías su rendimiento individual

0 \_\_\_\_\_ 10

Como valorarías su rendimiento colectivo

0 \_\_\_\_\_ 10

Como de importante es para ti la visión en el fútbol

0 \_\_\_\_\_ 10

Crees que debe mejorar en algún aspecto de su juego?

Crees que mejorando su visión puede mejorar su juego?

SI		NO	
----	--	----	--

## Procedimiento

En nuestras tareas de entrenamiento nos centraremos en las dos habilidades visuales que proporcionan información más útil en el fútbol:

- Campo visual/visión periférica (cuanta más amplitud del terreno de juego pueda percibir el jugador más opciones tendrá para ejecutar la acción).

- Tiempo de reacción (una de las áreas más importantes, ya que si el jugador es capaz de discernir objetos en movimiento y poder percibir mucha cantidad de campo, pero es lento en la reacción no sirve de nada. Tener un tiempo de reacción bajo es algo que separa a los futbolistas de élite de los amateurs.

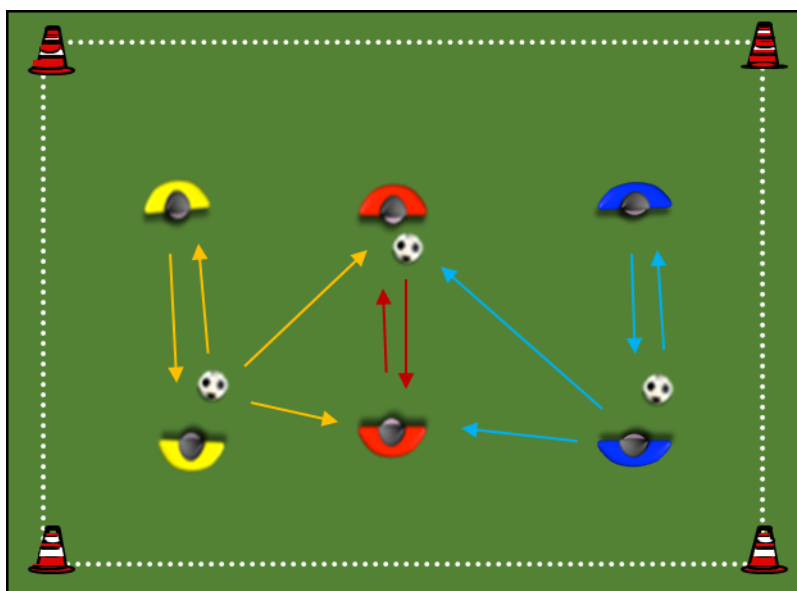
A lo largo de la temporada, durante las semanas, iremos introduciendo en los microciclos (planificación de objetivos por semana) del equipo elementos visuales tales como un diseño modificado o normas de provocación distintas a lo que serían sesiones de un microciclo normal de un equipo de fútbol base.

A parte de introducir elementos visuales en las sesiones de nuestros microciclos, también haremos tareas reducidas cada 2 semanas antes de la sesión para potenciar, más si cabe, el entrenamiento visual en los jugadores del equipo, diseñando tareas de juego más reducidas, o adaptando también trabajos realizados con otros recursos como el “footbonaut”, o el muñeco de entrenamiento visual “Sicropat”, a nuestros recursos actuales, sin la necesidad de añadir nuevo material al ya expuesto anteriormente, el básico para cualquier equipo de fútbol.

## PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO VISUAL INTEGRADO

### Ejercicio nº1:

Seis jugadores participan a la vez en 2 líneas de 3. Los jugadores centrales se van dando pases entre ellos y los jugadores exteriores también al mismo tiempo, con la diferencia de que estos últimos, cuando quieran, pueden jugar un pase sobre los centrales, y estos tienen que devolver la pelota en el momento en que se la pasan al mismo jugador que se la ha pasado, si no lo hacen, es un punto negativo para él. En ésta tarea se trabaja la visión periférica, el tiempo de reacción, y la coordinación ojo-pie).

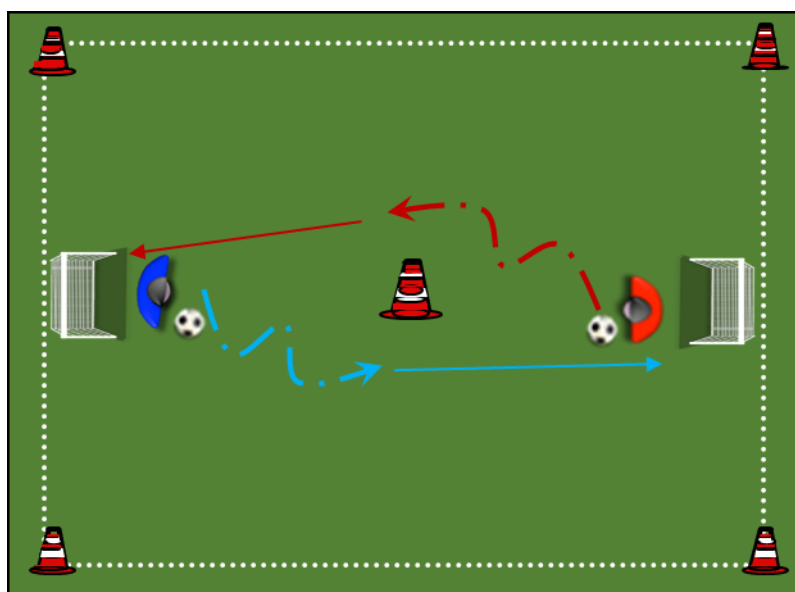


Nivel de complejidad	Tamaño pelota	Velocidad pelota	Trayectoria pelota	Color pelota	Angulo de visión	Atención dividida	Información visual
Fácil	Normal	Normal	Horizontal	Blanca	<30º	Dos focos	Sin restricciones
Media			Parabólica		30 a 45º		
Difícil	Menor	Rápido	Rebotada	Menos contr.	>45º	Diversos focos	Restricciones

Tabla 2. Pases Aleatorios

## Ejercicio nº2:

Un jugador de los 2 que actúan es el encargado de decidir el lado por el que superar al cono. El otro jugador tiene que compensar e ir hacia el lado opuesto manteniendo el control de la pelota, y aumentando el ritmo una vez el jugador nº 1 ha decidido sobre qué lado pasar el cono, para intentar marcar gol en la mini portería contraria antes que él. En ésta tarea trabajamos, el tiempo de reacción, y la coordinación ojo-pie).

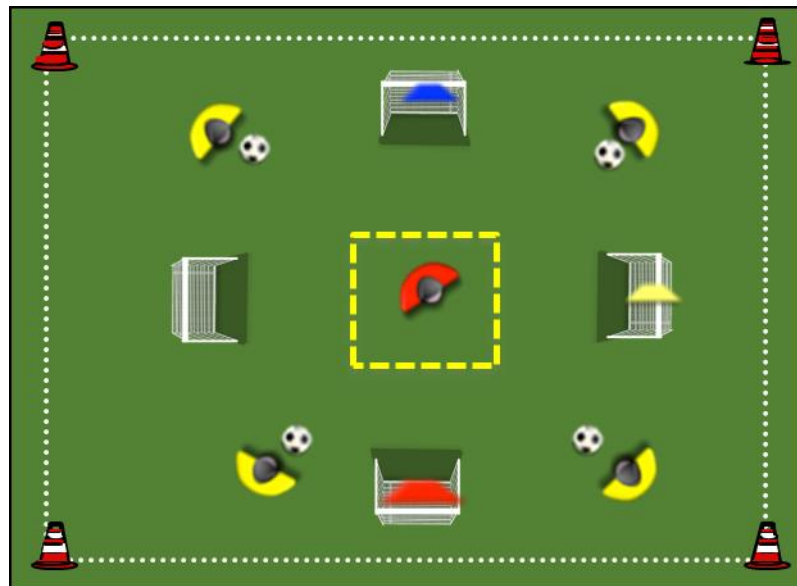


Nivel de complejidad	Tamaño pelota	Velocidad pelota	Trayectoria pelota	Color pelota	Angulo de visión	Atención dividida	Información visual
<b>Fácil</b>	Normal	Normal	Horizontal	Blanca	<30º	Dos focos	Sin restricciones
<b>Media</b>			Parabólica		30 a 45º		
<b>Difícil</b>	Menor	Rápido	Rebotada	Menos contr.	>45º	Diversos focos	Restricciones

Tabla 3. Duelo 1x1 sobre cono.

### Ejercicio nº3:

Simulación de “Footbonaut”: Se sitúan 4 porterías, una blanca, y 3 negras con un peto de cada color en cada portería. Situamos también un jugador en un cuadrado central y 4 jugadores en las esquinas del cuadrado entre porterías. Un jugador de fuera le pasa el balón al --- central, y mientras el balón se desplaza, el entrenador dice un color, y el jugador tiene que controlar y marcar a la mini-portería del color que toca. En ésta tarea se trabaja la visión periférica, el tiempo de reacción, y la coordinación ojo-pie).



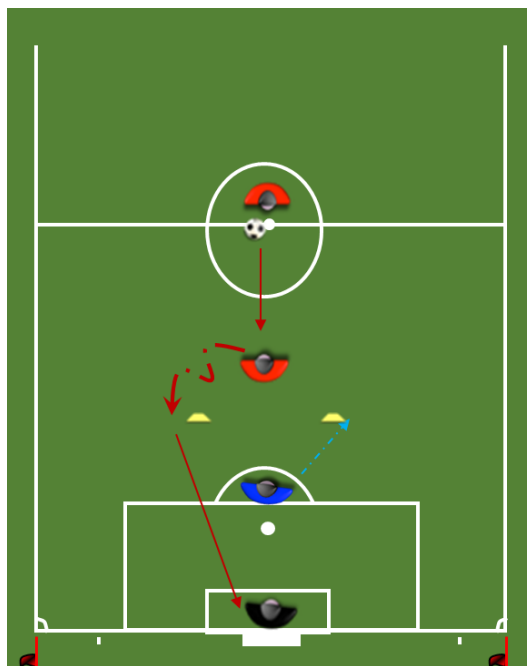
Nivel de complejidad	Tamaño pelota	Velocidad pelota	Trayectoria pelota	Color pelota	Angulo de visión	Atención dividida	Información visual
Fácil		Lenta	Recta	Cont. Alto	Sin restric.	Números grandes	Amplia
Medio		Media					
Difícil		Rápida	Curva	Contr. Bajo	Con restric.	Números pequeños	Limitada

Tabla 4. Adaptación de Footbonaut.



#### Ejercicio nº4:

Tarea en la que el receptor tiene que observar e identificar hacia que cono va el jugador defensivo antes de defenderle (después de tocar el cono tiene que ir a defender el tiro) y él tiene que controlar y finalizar hacia el otro lado. En ésta tarea trabajamos la visión periférica, el tiempo de reacción, y la coordinación ojo-pie).

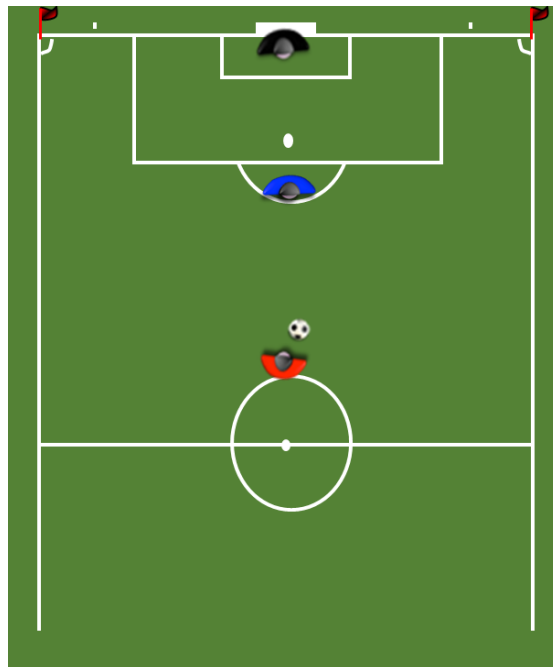


Nivel de complejidad	Tamaño pelota	Velocidad pelota	Trayectoria pelota	Color pelota	Angulo de visión	Atención dividida	Información visual
<b>Fácil</b>		Lenta	Recta	Contr. Alto	Sin restric.	Números grandes	Amplia
<b>Medio</b>		Media					
<b>Difícil</b>		Rápida	Curva	Contr. Bajo	Con restric.	Números pequeños	Limitada

Tabla 5. Percepción del entorno

Ejercicio nº5:

Adaptar el muñeco de Entrenamiento Visual Sicropat (Quevedo y Solé, 1994) a jugadas simples. El jugador avanza hacia el muñeco fijando su vista en la cabeza del defensor, si el portero levanta mano izquierda, el jugador debe salir por la derecha y lanzar con esa pierna, si el portero levanta la mano derecha, la misma acción pero en la otra dirección. Si por el contrario el portero levanta las dos manos, el jugador debe golpear a portería sin sobrepasar al defensor. En esta tarea trabajamos, el tiempo de reacción, la coordinación ojo-pie y el contraste).



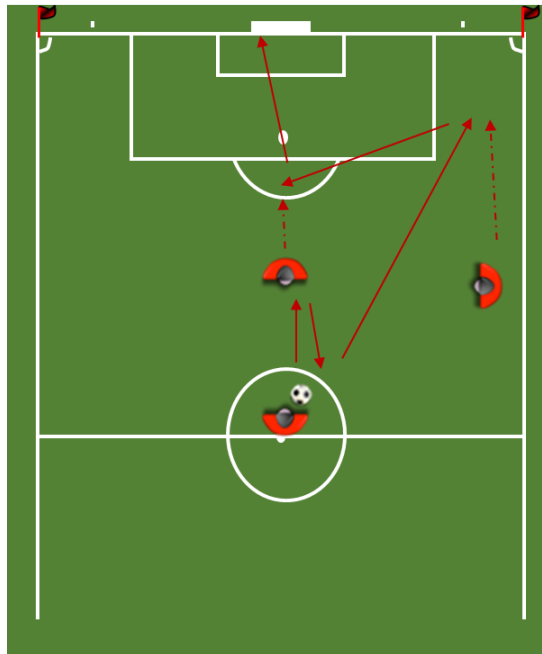
Nivel de complejidad	Tamaño pelota	Velocidad pelota	Trayectoria pelota	Color pelota	Angulo de visión	Atención dividida	Información visual
<b>Fácil</b>		Lento	Recto	Cont. Alto	Bajo		Luz alta
<b>Medio</b>		Normal					
<b>Difícil</b>		Rápido	Curvo	Cont. Bajo	Amplio	Varios estím.	Luz baja

Tabla 6. Adaptación de Sicropat

## Ejercicio nº6:

Tarea de finalización con gafas estroboscópicas. Secuencia de pase-devolución entre delantero y mediocentro, que pasa el balón hacia el lateral derecho, y éste centra hacia el delantero (que lleva puestas unas gafas estroboscópicas). Durante la tarea, el jugador trabaja la velocidad de procesamiento visual debido a la oclusión que estas gafas producen (explicado previamente).

Ésta es la única tarea del trabajo que no es posible realizar con un material básico de cualquier club de fútbol, pero nosotros si disponíamos de ellas, y las hemos probado con nuestros jugadores (como se observará en el anexo al final del trabajo).



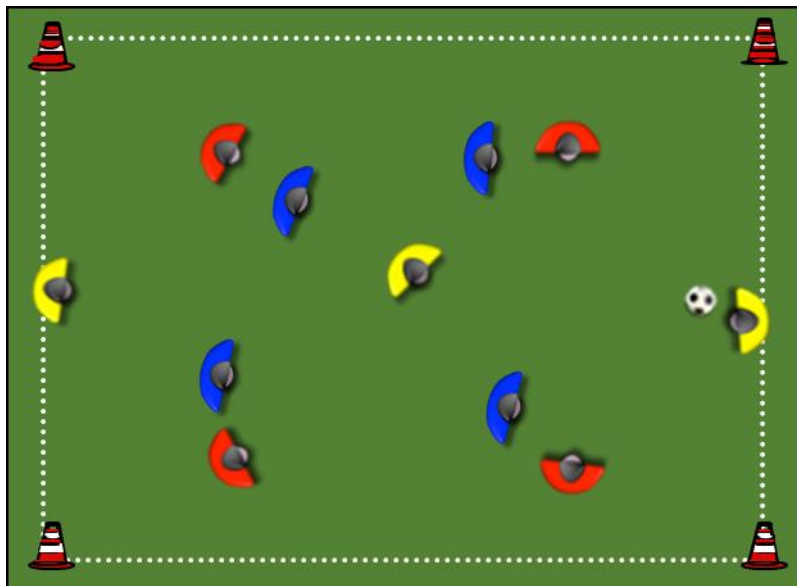
Nivel de complejidad	Tamaño pelota	Velocidad pelota	Trayectoria pelota	Color pelota	Angulo de visión	Atención dividida	Información visual
Fácil		Lento	Recta	Contr. Alto			Interrumpida mucha frecuencia
Normal		Normal					Interrumpida con menor frecuencia
Difícil		Rápido	Curva	Contr. Bajo			Interrumpida poca frecuencia

Tabla 7. Centro-Remate con Gafas estroboscópicas

Ejercicio nº7:

Juego de posición 4 contra 4 + 3 comodines (2 exteriores y un interior), en el que los 2 comodines exteriores llevan un cono de cada color en cada mano. Cada comodín, cuando el balón esté en juego hacia su dirección, debe levantar una mano con un color determinado, y los jugadores, antes de darle el pase a él, deben decir que color es el que está levantado. El objetivo visual dentro de esta tarea compleja a nivel futbolístico es la mejora del contraste visual y el campo de visión de los jugadores.

Posibilidad también de añadirle complejidad alta, utilizando el comodín central gafas estroboscópicas durante la tarea.



Nivel de complejidad	Tamaño pelota	Velocidad pelota	Trayectoria pelota	Color pelota	Angulo de visión	Atención dividida	Información visual
<b>Fácil</b>		Lenta	Recta	Cont. Alto	Sin restric.	Poca oposición	Amplia
<b>Medio</b>		Media					
<b>Difícil</b>		Rápida	Curva	Contr. Bajo	Con restric.	Mucha oposición	Limitada

Tabla 8. Juego de posición con conos en comodines exteriores.

## EJEMPLO DE SESIÓN INTEGRANDO ENTRENAMIENTO VISUAL

Trabajar conceptos de juego colectivos ofensivos, introduciendo elementos visuales para seguir integrando el entrenamiento visual en el entrenamiento habitual de un equipo de fútbol.

Constituye una demostración de lo factible que puede llegar a ser integrar el entrenamiento visual en el fútbol aun sin disponer de muchos recursos.

La sesión dura una hora y media. Está dividida en 4 tareas de unos veinte minutos aproximadamente. En ella se puede observar la estructura que tenemos para trabajar cualquier objetivo a lo largo de las semanas, desde una progresión de la complejidad.

En la primera tarea se trabaja una situación de ritmo de juego (rueda de pases) donde un jugador central hace defensa pasiva eligiendo un lado desde el que presionar al receptor. Éste último, tiene que controlar hacia el lado opuesto para pasar al siguiente jugador, que se la pasa al cuarto receptor, que antes de jugar con el quinto, tiene que decir cuántos dedos de la mano levanta. El objetivo micro para el jugador es a nivel técnico el control y el pase (en toda la sesión) y a nivel visual la mejora de la percepción del entorno y la agudeza visual dinámica al tener que decir el número de dedos que el quinto receptor levanta, mientras él está en movimiento.

En la segunda tarea se juega un juego de posición 3 contra 3 + 3 comodines (2 exteriores y uno interior), con el objetivo de llevar el balón de comodín exterior a comodín exterior (dispuestos uno en el lado opuesto del otro en el cuadrado). Éstos tendrán un cono de cada color en cada mano y lo levantarán cuando el balón esté en juego hacia su dirección, de manera que, el jugador que quiera jugar con él, antes de pasarle el balón tiene que decir que color de cono esta levantado, trabajando así el campo y el contraste visual sobretodo.

A nivel futbolístico los objetivos de la tarea son atraer para alejar (a partir de circulación), que aparezca el concepto de tercer hombre (cuando y como utilizarlo), y esconder pase (para abrir un intervalo más amplio entre rivales).

La tercera tarea es una tarea de oleadas, en la que se juega un 3x3 y hay 3 jugadores en espera. Cuando los jugadores están en espera, el entrenador les comunica en que número y que jugador saldrá del ejercicio para provocar la inferioridad defensiva. A partir de aquí, mientras se juega una situación de 3x3 el entrenador va contando del 1 al 5 y en el número previamente dicho a los defensores, un jugador se va, teniendo (los jugadores ofensivos) que identificar rápido que carril es el libre y atacarlo por ahí (aun con la atención visual puesta en el balón y el rival que está acosando al poseedor para no perderla). Los objetivos a nivel visual de la tarea son: tiempo de reacción y coordinación ojo-pie.

En la cuarta y última tarea, se juega un partido condicionado 4 contra 4 + 1 comodín interior. La única norma de provocación es que cada vez que el balón salga fuera del campo o haya gol y se tenga que reiniciar el juego, se reiniciara independientemente de quien haya sido el último en tocar el balón. El entrenador mientras la acción se va jugando ira dejando un par de balones por el campo, y cuando la acción acabe, el último jugador de cada equipo que haya estado más cerca del último balón, tendrán que ir rápidamente a coger la siguiente, que estará por el campo, para reiniciar ellos el juego.

Ésta tarea, además de los elementos visuales trabajados durante la sesión (campo visual, tiempo de reacción, contraste y coordinación ojo-pie), tiene elementos psicológicos integrados para trabajar también, como por ejemplo la capacidad de mantener la concentración (al no poder desconectar desde que el último balón acaba y se ataca con el siguiente), o la competitividad (donde cada reinicio de balón se gana a partir de competirlo con el rival).

Ejemplo de sesión de un equipo de futbol base en un club de alto rendimiento:




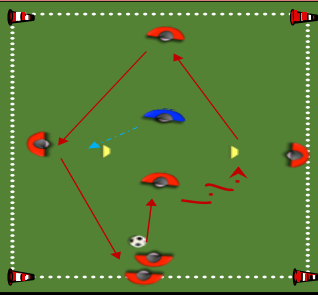



<div></div> <div>BENJAMÍ A - C.F. DAMM</div> <div>TEMPORADA 19/20</div>					
Nº SESSIÓ		DATA	ENTRENADORS		RIVAL
20		07/10/2019	Marc Sanchez / Dani Galindo		Jabac Terrassa
CONTINGUT COORDINATIU CJ - MILLORA CONSIGNA CJ - JOC COL·LECTIU		3r Home		JUGADORS	
		Atreure per allunyar		CAMP 9	
				PORTERS 1	
TASCA 1					
EXERCICI INTEGRAT O ANALÍTIC / VELOCITAT				EQUIPS	
SITUACIÓ DE JOC	Ritme de joc			1	2
DESCRIPCIÓ	Es juga un ritme de joc amb dos elements visuals al 1r i al últim passe				
NORMATIVA	Últim receptro aixeca una ma amb X dits aixecats, i el passador ha de dir quants dits aixecats té el futur receptor abans de pasarli la pilota.				
PUNTUACIÓ					
Elements visuals	Defensor passiu tria un costat per on presionar a poseïdor (un cono) y el receptro ha de controlar cap a l'altre cantó.				
CONSIGNES	OFENSIU	DEFENSIU		PUNTS	
	Control-pase Percepció de l'entorn				
TASCA 2					
MILLORA CONSIGNA OFENSIVA / DEFENSIVA / FINALITZACIÓ				EQUIPS	
SITUACIÓ DE JOC	JOC POSICIÓ 3C3+3			1	2
DESCRIPCIÓ	Es juga un joc de posició 3x3+3 amb l'objectiu de portar la pilota de comodí exterior a comodí exterior			Erik Banna Max	Bangaly Sergi Pere
NORMATIVA	Prohibit jugar de comodí exterior a comodí exterior directament. He de dir color de cono de comodí abans de que li arribi la pilota				
PUNTUACIÓ	Portar la pilota de comodí exterior a comodí exterior = 1p				
Elements visuals	Els comodins exteriors tindran 2 conos a la ma (un de cada color) que hauran de tenir aixecat quan el joc estigui dirreccionat cap a ells.				
CONSIGNES	OFENSIU	DEFENSIU		PUNTS	
	Atreure per allunyar 3r Home Amagar passada per obrir interval				
TASCA 3					
MILLORA CONSIGNA OFENSIVA / DEFENSIVA / FINALITZACIÓ				EQUIPS	
SITUACIÓ DE JOC	Onades			1	2
DESCRIPCIÓ	Quan l'equip està en espera, l'entrenador diu en quin numero quin jugador marxarà. Quan defensen conta de l'1 al 5 i quan toqui un jugador dels 3 marca i es defensa un 2x3			Erik Eloi Sergi	Bangaly Corbacho Max
NORMATIVA	Es rota de espera (on entrenador informa de qui marxa), a defensa, i de defensa a atacar, i de atacar a espera. Només es pot defensar dins del seu carril				
PUNTUACIÓ	Gols per equip				
Elements visuals	Defensor marxa d'un carril en un moment i un jugador aleatori				
CONSIGNES	OFENSIU	DEFENSIU		PUNTS	
	Atreure per allunyar Atac de superioritats numèriques Amagar passada per obrir interval				
TASCA 4					
JOC COL·LECTIU				EQUIPS	
SITUACIÓ DE JOC	Partit condicionat 4x4+1			1	2
DESCRIPCIÓ	Es juga un partit condicionat 4x4+1 on hi hauran pilotes fora que l'entrenador anirà deixant durant el joc				
NORMATIVA	Per reiniciar el joc quan la pilota surti fora els 2 jugadors (un de cada equip) mes propers a la pèrdua de pilota hauran d'agafar rapidament una de fora, el que l'agafi primer saca				
PUNTUACIÓ	Per gols				
Elements visuals	Anar col·locant pilotes per fora durant el joc en diferents punts del camp en cada moment.				
CONSIGNES	OFENSIU	DEFENSIU		PUNTS	
	Atreure per allunyar 3r Home Amagar passada per obrir interval	Concentració (Psicològic) Competitivitat (Psicològic)			
REUNIÓ COL·LECTIVA					
REUNIÓ INDIVIDUAL					



Tabla 9. Ejemplo de sesión

## ANEXOS: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



Imagen 1. Percepción del entorno con gafas estroboscópicas.



Imagen 2. Duelos 1x1 sobre cono





Imagen 3. Adaptación de “Footbonaut”



Imagen 4. Centro y Remate con gafas estroboscópicas

## CONCLUSIÓN

El campo de la optometría deportiva es relativamente nuevo, y como consecuencia, requiere que se desarrollen más estudios científicos que investiguen la eficacia del entrenamiento visual en el ámbito deportivo.

Se ha propuesto una metodología para el entrenamiento visual en el fútbol, donde se muestra de qué manera se pueden introducir estos elementos visuales en cualquier tarea “normal” que se realice en cualquier equipo de fútbol, y como poder enlazar conceptos del juego a nivel táctico, técnico, físico y psicológico, con conceptos visuales como la visión periférica, el tiempo de reacción visual, la velocidad de procesamiento visual, el contraste, o la agudeza visual dinámica.

Los ejercicios propuestos evidencian como, disponiendo únicamente del material básico utilizado en el fútbol, también es posible llevar a cabo este entrenamiento.

Es necesario generar interés y credibilidad en el colectivo de técnicos deportivos y jugadores con referencia a las posibilidades que el entrenamiento visual integrado puede ofrecer para enriquecer los programas de entrenamiento deportivo.



## IMPLICACIONES ÉTICAS, LEGALES, Y DE PROTECCIÓN DE DATOS

El presente trabajo es estrictamente fiel a la ley orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de carácter personal que garantiza y protege, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas que hayan participado en la labor, y especialmente, de su honor e intimidad personal y familiar, así como al Código Deontológico y manual de buenas prácticas clínicas del Óptico-Optometrista de 2006.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abel, O. (1924). Eyes and baseball. *Western Optometry World*, 12(1), 401-402.
- Abernethy, B. (1986). Enhancing sports performance through clinical and experimental optometry. *Clinical and Experimental Optometry*, 69 (5), 189-196.
- Alonso, L., Lleó, A. (2010). Defectos refractivos y práctica deportiva. Corrección de ametropías. En Vicente Rodríguez Salvador, Irene Gallego Lago y Diego Zarco Villarosa (Comps.), *Vision y Deporte* (pp. 207-226). Barcelona: Editorial Glosa.
- Antón, J. (1992). *Los efectos de un aprendizaje táctico-estratégico individual sobre la optimización del lanzamiento de siete metros en balonmano en función del análisis de las conductas de la interacción en competición*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Appelbaum, L. G., Cain, M. S., Schroeder, J. E., Darling, E. F. & Mitroff, S. R. (2011). Stroboscopic visual training improves information encoding in short-term memory. *Attention, Perception & Psychophysics*.
- Balasaheb, T., Maman, P., Sandhu, J. S. (2008). The impact of visual skills training program on batting performance cricketers. *Serbian Journal of Sports Sciences* 2(1), 17-23.
- Bavelier, D. (2009). Enhancing the contrast sensitivity function through video game training. *Nature Neuroscience*, Marzo.
- Beckerman, S., Fornes, A. M. (1997). Effects of changes in lighting level on performance with the AcuVision 1000. *Am. J. Optom. Assoc.* 68(4), 243-249.
- Berens C., Girard, L. J., Fonda, G., Sells, S. B. (1957). Effects of tachistoscopic training on visual functions in myopic patients. *Am. J. Ophth.* 44(3) 1-48.
- Blázquez, V., Merayo-Llodes, J. (2006). *Visión y deportes*. Madrid: ICM.
- Bondarcuk, A. (1990). *La intensidad de la carga de entrenamiento y la duración del ciclo para el desarrollo de la forma*. *Teorija i praktika fiziceskoi kulture*, 8 (p. 18).

- Erickson, G. B. (2007). *Sports Vision: Vision care for the enhancement of Sports performance*. St Louis, Missouri: Butterworth Heinemann.
- Espar, X. (2002). Relaciones preferenciales en el entrenamiento integrado en balonmano. *Rendimiento Deportivo*, 3.
- Farrow, D., Chivers, P., Hardingham, C. Y Sachse, S. (1998). The effect of video-based perceptual training on the tennis return of serve. *International journal of sport psychology*, 29(3), 231-242.
- Fowler, F. K., du Toit, P. J. (2009). *Excercise perfomance and sports-vision testing under more realistic testing conditions*. Póster. Universidad de Pretoria.
- Fradua, J. L. (1993). *Efectos del entrenamiento de la visión periférica en el rendimiento del jugador de fútbol*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Fullerton, C. (1925). Eye, ear, brain and muscle test son Babe Ruth. *Western Optometry World*, 13(4), 160-161.
- García Antón, M. T., Martín Pérez, Y., Nieto Bona, A. (1994). *Visión Deportiva*. Serie Optometría y Contactología 6. Suplemento a la revista Gaceta Óptica Nº 273.
- García Manso, J. M. (1999). *Alto rendimiento. La adaptación y la excelencia deportiva*. Madrid: Editorial Gymnos.
- Gilman, G. (1988). *Behavioral Optometry*. Quincy, California: Paradox Publishing.
- Gregg, J. (1987). *Vision and Sports: An introduction*. Boston: Butterworths.
- Guerrero, R. R. (2006). *Visión Deportiva*. Sevilla: Wanceulen editorial deportiva.
- Harris, P. A., Blum, D. S. (1984). AOA Sports Vision Section sreening of basketball officials. *Journals of the American Optometric Association*, 55.
- Hazel, Ch. A. (1995). *The efficacy of sports vision practice and its role in clinical optometry*. Clin. Exp. Optom. 78(3) (pp. 98-105).
- Bowen Shea, S. (2008). See the ball: how good is your sports vision?. SPARQ Magazine, Verano 2008.
- Bowen, T., Horth, L. (2005). Use of the EYEPORTR Vision Training System to enhance the visual performance of Little league baseball players. *Journal of Behavioral Optometry*, 16(6), 143-148

- Calder, Ch. (1998). A specific visual skills training program improves field hockey performance. *International Journal of Sports Vision*, 1(5), 3-10.
- Camerino, O. (2000). *Deporte recreativo*. Barcelona: INDE.
- Cárdenas, D. (1999). *El entrenamiento de la visión periférica en baloncesto*. Revista de Entrenamiento Deportivo. Málaga: Algibe.
- Cárdenas, D. (2000) *El entrenamiento visual integrado de las habilidades visuales en la iniciación deportiva*. Málaga: Algibe.
- Cabeira, J. (1997). *Estudio de la estrategia espacial defensiva y efecto de un programa de entrenamiento perceptivo-motor en el acto táctico del jugador de vóleybol*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Cohen, A. H. (1988). The efficacy of optometric vision therapy. *Am. J. Optom. Ass.* (59) 2, 95-105.
- Conde, J. L. (1996). *Valoración de los efectos de un programa de entrenamiento perceptivo-motor para la mejora de las habilidades motrices y visuales en niños*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- De Teresa, T. (1992). *Visión y práctica deportiva: entrenamiento de biofeedback en deporte de alto rendimiento*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Dovnik, V. (2004). Surgeon may err less by playing video games. NBC News. Revisado el 10 de enero de 2013 desde internet:  
<http://www.nbcnews.com/id/4685909/#.UbDleqXNr9D>
- Dunning, E. (2003). *El fenómeno deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Hitzeman, S. A., Beckerman, S. A. (1993). *What the literatura says about sports vision*. En John G. Classé (Ed.), *Optometry Clinics*, Vol. 3, Pt. 1, (pp. 145-169). Norwalk, Connecticut: Appleton & Lange.
- Jackson, S. S. (2002). *Fluir en el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Khanal, S. (2015). *Impact of Visual Skills Training on Sports Performance: Current and Future Perspectives*. *Advances in Ophthalmology & Visual System*. Volume 2 Issue 1.
- Kirscher, D.W. (1993). *Sports Vision Training Procedures*. En John G. Classé (Ed.), *Optometry Clinics*, Vol. 3, Pt. 1, (pp. 171-188). Norwalk, Connecticut: Appleton & Lange.



- Klavora, P., Warren, M., Leung, M. (1996). Dynavision for rehabilitation of visual and motor deficits: A User's Guide.
- Kluka, D. (1990). *The study of eye movements related to sport: a review of literature*. Sports Vision, 6 (pp. 24-32).
- Knudson, D., Kluka, D. A. (1997). The impact of vision and vision training in sport performance. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. April, 10-20.
- Lasky, D. I., Lasky, A. M. (1990). Stereoscopic eye exercises and visual acuity. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 1055-1058.
- Llouquet, J. L. (2001). Fonocion visuelle et sport. *Cinesiologie*, 40(195), 28.
- Long, G. M., Rourke, D. A. (1989). Training effects on the resolution of moving targets-dynamic visual acuity. *Human factors*, 31, 443-451.
- Long, G. M., Riggs, C. A. (1991). Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. *Perception*, 20, 363-371.
- Loran, D., MacEwen, C. (1995). *Sports Vision*. Oxford: Butterworth&Heinemann.
- Ludvigh, E., Miller, J. W. (1958). Study of visual acuity during the ocular pursuit of moving test objects I. Introduction. *Journal of the Optical Society of America*, 11(48), 799-802.
- Martins, F., Garganta, J., Oliveira, J., Casanova, F. (2014). *The Contribution of Perceptual and Cognitive Skill in Anticipation Performance of Elite and Non-Elite Soccer Players*. International Journal of Sports Science, 4(5) (pp. 143-151).
- McHugh, D. E., Bahill, A. T. (1985). Learning to track predictable target waveforms without a time delay. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 26, 932-941.
- McKee, S., Westheimer, G. (1978). Improvement in vernier acuity with practice. *Perception and Psychophysics*, 24(3), 258-262.
- McLeod, B. (1991). Effects of eyerobics visual skills training on selected performance measures of female vasily soccer players. *Perceptual and motor skills*, 72: 863-866.
- Morenilla, L., López Bedoya, J., Cudeiro, J. (2000). Influencia de la información visual disponible sobre el aprendizaje de elementos gimnásticos acrobáticos. En: Fuentes, J. y Macías, M. (coord.), *Actas del I Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte* (1, pp. 99-108). Cáceres: Universidad de Extremadura.
- Morris, G. S., Kreighbaum, E. (1977). Dynamic visual acuity of varsity women volleyball and basketball players. *Research Quarterly*, 48(2), 480-483.

- Pittera, C., Riva, D. (1980). *Vóleybol dentro del movimiento*. Roma: Triangle.
- Plou, P. (2001). *Visión y Tiro Olímpico: implicaciones y criterios de normalización en pruebas visuales*. Tesis Doctoral. Madrid: Oxford University.
- Quevedo, LL., Solé, J. (1990). Baloncesto: Habilidades visuales y su entrenamiento. *Revista de entrenamiento deportivo*, 6(4), 9-19.
- Quevedo, LL., Solé, J. (1995). Metodología del entrenamiento visual aplicada al deporte. *Gaceta Óptica*, 281, 12-16.
- Quevedo, LL., Solé, J. (1995). Visual training programme applied to precision shooting. *Opthtahl Physiol Opt*, 15(5), 519-523.
- Quevedo, LL., Solé, J., Palomar, F. J. (2002). Visió perifèrica: Proposta d'entrenament. *Gaceta Óptica*, 281, 12-16.
- Quevedo, LL. (2007). Evaluación de la agudeza visual dinámica: *una aplicación al contexto deportivo*. Tesis doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Quevedo, LL. (2010). *Evaluación de las habilidades visuales en el deporte*. En Vicente Rodríguez Salvador, Irene Gallego Lago y Diego Zarco Villarosa (Comps.), *Visión y Deporte* (pp. 69-92). Barcelona: Editorial Glosa.
- Quevedo, LL., Solé, J. (2010). *Entrenamiento visual en el deporte*. En Vic Vicente Rodríguez Salvador, Irene Gallego Lago y Diego Zarco Villarosa (Comps.), *Visión y Deporte* (pp. 93-102). Barcelona: Editorial Glosa.
- Quevedo, LL., Padrós, A., Solé, J., Cardona, G. (2015). *Entrenamiento perceptivo-cognitivo con el NeuroTracker 3D-MOT para potenciar el rendimiento en tres modalidades deportivas*. Apunts. Educación Física y Deportes. Nº 119 (pp. 97-108).
- Reichow, A. R., Coffey, B. A. (1992). Sports Vision seminar. European Academy of SportsVision: Cervia.
- Reichow, A. W., Stoner, M. W. (1993). *Sports Vision: Introduction to Behavioral Optometry*. Santa Ana, California: Optometric Extension Program.
- Romeas, T., Guldner, A., Faubert, J. (2016). *3D-Multiple Object Tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players*. *Psychology of Sport and Exercise* 22 (pp. 1-9).
- Roncagli, V. (1990). *Sports Vision*. Bologna: Calderini.
- Rodríguez López, J. (2000). *Historia del deporte* (3ª ed.). (pp. 11-13). Barcelona: INDE Publicaciones.



Williams, A. M., Grant (1999). Training perceptual skill in sports. *International J of Sport and Exercise Psychology*, 30, 194-220.

Williams, A. M. (2000). *Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development*. J. of Sports Sciences, 18 (pp. 737-750).

Williams, A. M., Ward, P., Knowles, J. M. & Smeeton, N. J. (2002). Anticipation skill in a real-world task: measurement, training and transfer in tennis. *Journal of experimental psychology*, 8(4), 259-270.

Wilson, T. A., Falkel, J. (2004). *Sports Vision: Training for better performance*. United States: Human Kinetics.

Zarco, D., Gallego, I. (2010). *Actividad deportiva y visión*. En Vicente Rodríguez Salvador, Irene Gallego Lago y Diego Zarco Villarosa (Comps.), *Visión y Deporte* (pp. 23-29). Barcelona: Editorial Glosa.

Zhelyazkov, T. (2001). *Bases del entrenamiento deportivo*. (p. 67). Barcelona: Paidotribo.

Rodríguez Salvador, V., Gallego, I., Zarco, D. (2010). *Deporte y ser humano*. En Vicente Rodríguez Salvador, Irene Gallego Lago y Diego Zarco Villarosa (Comps.), *Visión y Deporte* (pp. 7-22). Barcelona: Editorial Glosa.

Salas, A., Vidal, S. (2007). Neutralización y protección ocular en el deporte. *Apuntes de Educacion física y deporte*. Ed. Instituto ILO Oftalmología, Lleida.

Sanet, R. B. (1991). Sports Vision. *VIII Sports Vision Symposium*. Dallas: American Optometric Association (AOA).

Sanet, R. B. (1992). Seminario: *La Visión Deportiva*. Madrid: Centro de Optometría Internacional.

Schalen, L. (1980). Quantification of tracking eye movements in normal subjects, *Acta Otolaryngol*, 90, 404-416.

Schawaband, D., Memmert, D. (2012). The impact of a sports vision training program in youth field hockey players. *Journal of Sports Science and Medicine* 11, 624-631.

Semino, E., Rodríguez Salvador, V. (2010). *Procesamiento de la información visual durante la actividad física*. En Vicente Rodríguez Salvador, Irene Gallego Lago y Diego Zarco Villarosa (Comps.), *Visión y Deporte* (pp. 63-68). Barcelona: Editorial Glosa.

Sherman, A. (1980). Overview of research information regarding vision and sports. *Am. J. Optom. Ass.* 51(661), 66.

Smith, T. Q., Mitroff, S. R. (2011). Stroboscopic Training Enhances Anticipatory Timing. *International Journal of Exercise Science*.

Solé, J., Quevedo, LL., Massafret, M. (1999). Visión y deporte: hacia una metodología integradora. Un ejemplo en baloncesto. *Apunts. Educación Física y Deportes* (55), 85-89.

Stine, C. D., Arterburn, M. R., Stern, N. S. (1982). Vision and Sports: a review of literatura. *Am. J. Optom. Ass.* 53(285), 92.

Stroup, F. (1957). Relationship between measurements of field motion perception and basketball ability in college men. *Res. Q. Am. Assoc. Health Phys Educ*, 28, 72-76.

Valdés, H. M. (1998). *Personalidad y Deporte*. Barcelona: INDE Publicaciones.

Weineck, J. (2001). *Salud, Ejercicio y Deporte*. Barcelona: Paidotribo.

Whetstone, T. S. (1995). Enhancing psicomotor Skull development through the use of mental practice. *Journal of Industrial Teacher Education*, 32(4).